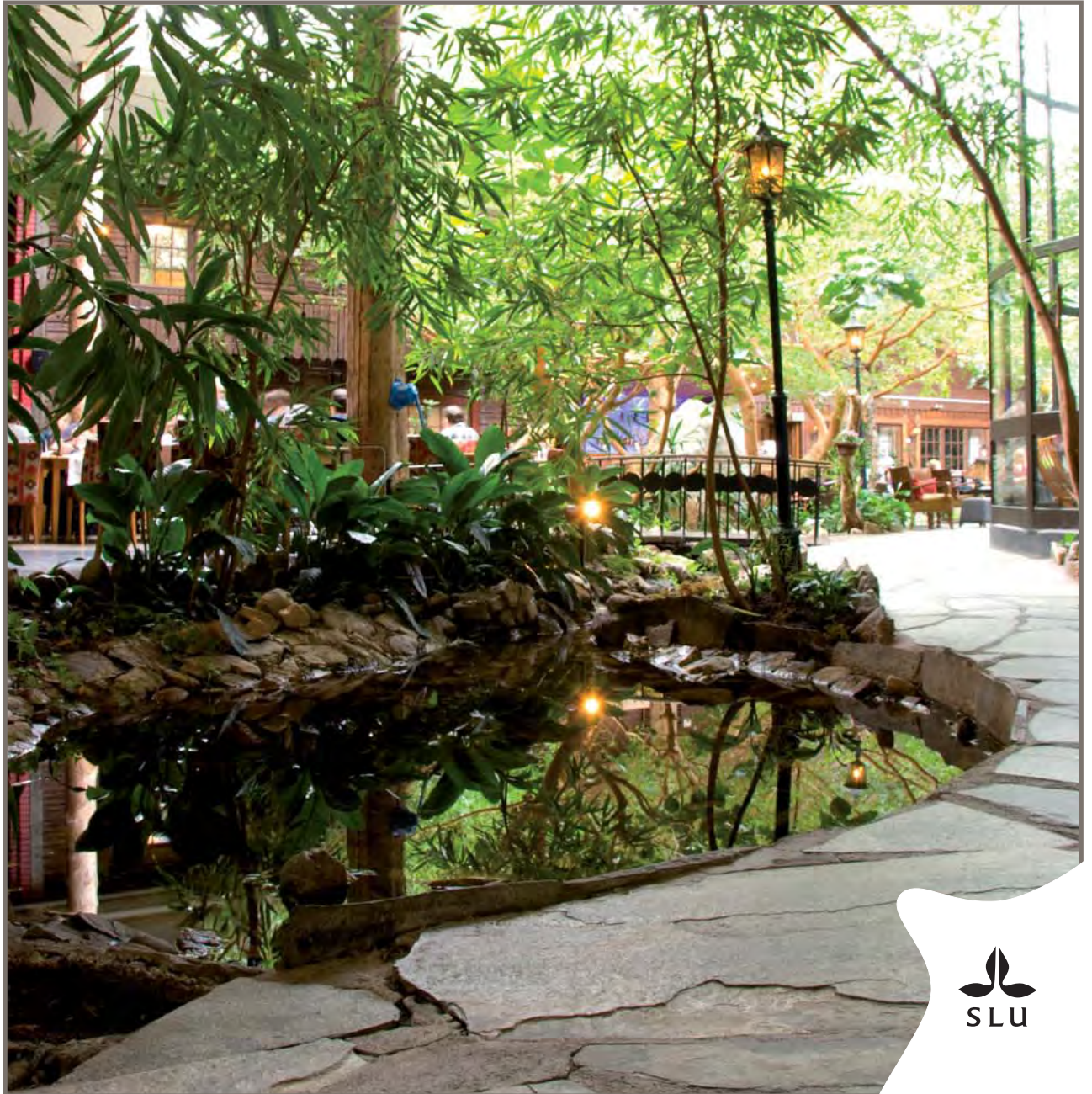


Vinterträdgårdar i offentlig miljö

En utredning av projekteringsförutsättningar

Examensarbete av Erik Alm vid institutionen för stad och land
Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap, 2012



SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap, institutionen för stad och land

Examensarbete för yrkesexamen på landskapsarkitekturprogrammet 2010

Självständigt arbete i landskapsarkitektur 30 hp, (EX0324)

Nivå: Avancerad E

© Erik Alm, e-post: epost@erikalm.se

Titel på svenska: Vinterträdgårdar i offentlig miljö, en utredning av projekteringsförutsättningar

Title in English: Winter gardens in public space, an investigation of planning conditions

Handledare: Tom Ericsson, institutionen för stad och land, SLU

Examinator: Tomas Lagerström, institutionen för stad och land, SLU

Biträdande examinator: Jens Modin, Bjerking AB Uppsala

Foto & illustrationer, där ej annat anges: Erik Alm

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2012

Nyckelord: Vinterträdgård, rumsväxt, projektering, växtgestaltning

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

Förord

Första gången jag kom i kontakt med vinterträdgårdar i ett yrkesmässigt sammanhang var när jag under vårvintern 2008 blev erbjuden att få gestalta och delta vid byggnationen av vinterträdgården *Pionen* i Stockholm. Idén lät helt vansinnig. Arkitekten önskade en frodig djungelgrönska i en anläggning som skulle placeras 30 meter ner i urberget, i ett före detta skyddsrum.

Under arbetet med *Pionen* lärde jag mig oerhört mycket; det uppkom konstant nya utmaningar och problem att lösa. Det visade sig att mina år på landskapsarkitektutbildningen hade gett mig kunskap nog att ställa de rätta frågorna men inte att själv komma med alla svaren. Detta blev senare utgångspunkten för mitt examensarbete. Min förhoppning är att detta arbete ska kunna vara till hjälp för någon som ställs inför samma utmaning.

Jag vill här tacka Magnus A Lindberg på Hässelby blommor, som var ett ovärderligt stöd vid projekteringsarbetet och även ansvarade för anläggandet av *Pionen*.

Pionen invigdes hösten 2008 och är idag två och ett halvt år senare grönskande och frodig.

Jag vill också passa på att tacka alla berörda som bidragit med information och kunskap: växtvårdarna som visat mig runt i de vinterträdgårdar jag besökt, de landskapsarkitekter och växtinredare som både låtit sig intervjuas och även bidragit med ritningar och fotografier. Tack till de fotografer som låtit mig använda deras bildmaterial i min växtlista.

Jag vill även rikta ett stort tack till Marinus Mann och Ulf Nordfjell, som vid ett flertal tillfällen låtit mig ta del av deras outsinliga växt- och yrkeskunskaper samt till min handledare Tom Ericsson som både varit en god inspiratör och en viktig källa till kunskap.

Ett extra tack till min familj och mina vänner som varit ett stort stöd under gråa dagar när examensarbetet har känts tungt.

Uppsala i mars 2011

Erik Alm

Abstract

In the increasingly densified urban areas of today, vegetation and greenery has become a frequently discussed topic. During a couple of decades winter gardens, with ambient temperature all over the year, has been built around the world and in more recent years green walls and green roofs have also become a common feature in our cities. In Sweden many winter gardens were built during the eighties, but the trend came to an abrupt ending a few years into the nineties. However, for various reasons the interest in indoor plant facilities seems to recover during the first decade of the 21st century.

When a plantation is planned in e.g. a park, the main objective is to create the best conditions for the plants to have as good growth as possible. This requires understanding and knowledge about what needs different plants have on their environment. It also requires knowledge about the planned site and how it can be adjusted to meet these needs. The design of a plant facility, in an indoor environment, has the same basic principles, though the means to get there differs in several aspects. Firstly, ordinary Swedish outdoor plants can't be used because they won't survive the indoor climate. Instead, many of our common houseplants are also found in winter gardens. Secondly, there are more technological solutions that can be used to fulfill the plants needs, in an indoor environment than in an outdoor landscape. For example, grow lights are often used in winter gardens, during the winter, to minimize the hazard of light deficiency.

Beside the history behind winter gardens, the plants needs and some technological solutions to meet those needs in an indoor facility, this work also broaches which plants are suitable for use in a winter garden as well as descriptions of a number of existing winter gardens and how they have evolved since they were built.

Sammanfattning

I dagens allt tätare städer har platser med växtlighet och grönska blivit ett ofta diskuterat ämne. Sedan ett par decennier tillbaka har uppvärmda vinterträdgårdar byggts runt om i världen (främst på norra halvklotet) och de senaste åren har även gröna väggar och tak blivit ett allt vanligare inslag i våra urbana miljöer. I Sverige byggdes många vinterträdgårdar under det glada åttiotalet, en trend som tog tvärstopp några år in på nittiotalet. Av olika orsaker har dock intresset för inglasade växtanläggningar återigen väckts.

När en planteringsyta planeras i exempelvis en park, är målsättningen att skapa så bra förutsättningar för god tillväxt hos växten som möjligt. Detta kräver förståelse och kunskap både om vilka behov olika växter har och om hur miljön på den planerade platsen kan anpassas för att uppfylla dessa. Vid projektering av växtanläggningar i inomhusmiljö gäller samma grundprinciper, medan sätten att nå dit dock skiljer sig på flera punkter. Dels kan inte vanliga svenska växter användas eftersom de inte klarar klimatet inomhus. Istället återfinns många av våra vanliga rumsväxter även i vinterträdgårdarna. Dels finns det fler tekniska lösningar att ta hjälp av inomhus än ute för att uppfylla växternas behov. Exempelvis används ofta växtbelysning i vinterträdgårdar för att minska risken för ljusbrist under vintern.

Förutom historiken bakom vinterträdgården, växternas behov och olika tekniska lösningar för att uppfylla dessa inomhus, avhandlar detta arbete även vilka växter som är lämpliga att använda i en vinterträdgård samt beskrivningar av ett antal befintliga anläggningar och hur dessa har utvecklats med tiden.

Innehåll

1 Inledning	9
1.1 Bakgrund	10
1.2 Syfte	10
1.3 Frågeställningar	11
1.4 Avgränsning	11
1.5 Kunskapsinsamlande	11
1.6 Informationsbearbetning och syntes	13
1.7 Definitioner	14
2 Växter i offentliga rum	17
2.1 En historisk tillbakablick	18
2.2 Växtanvändning i dagens arkitektur	22
3 Växtens behov	27
3.1 Generella behov	28
3.2 Ljus	29
3.3 Syre	30
3.4 Vatten	30
3.5 Näring	31
3.6 Substrat	32
3.7 Temperatur	33
3.8 Luftfuktighet	34
4 Växtval & gestaltning	37
4.1 Växtgestaltning	38
4.2 Rumsskapande egenskaper	39
4.3 Anpassning till det byggda rummets skala	52
4.4 Samverkan med byggda element	54

5	Tekniska lösningar	57
5.1	Belysning	58
5.2	Bevattning.....	62
5.3	Näringstillförsel	67
5.4	Substrat	68
5.5	Klimatreglering.....	71
5.6	Hydrokultur	73
6	Beständighet.....	77
6.1	Vad påverkar en anläggnings beständighet?...78	
6.2	Val av växtmaterial.....	78
6.3	Skötsel och den mänskliga faktorn	80
6.4	Skadedjur och sjukdomar	83
6.5	Olyckor och oförutsedda händelser	84
7	Fallstudie.....	87
7.1	Fallstudie.....	89
7.2	Tieto	90
7.3	Storhogna högfjällshotell & spa	96
7.4	Scandic Infra city	102
7.5	Strålbehandlingsavdelningen.....	108
7.6	Sollentuna centrum	112
8	Diskussion	119
8.1	Resultat.....	120
8.2	Reflektion.....	121
	Källförteckning	122
	Bilaga 1 - Växtlista.....	129



1 Inledning

1.1 Bakgrund.....	10
1.2 Syfte	10
1.3 Frågeställningar	11
1.4 Avgränsning	11
1.5 Kunskapsinsamlande	11
1.6 Informationsbearbetning och syntes	13
1.7 Definitioner	14

1.1 Bakgrund

"Varför i all världen har vi krukväxter?" frågar sig Nils Uddenberg (2001) i sin essä med samma namn. Han besvarar själv frågan med en utläggning om människans behov av att befinna sig på platser som liknar de habitat där urtidsmänniskorna en gång levde. Då var närhet till mat och vatten samt överblick över närområdet fundamentalt för överlevnad. Varje organism är nämligen programmerad att söka sig till platser som bäst uppfyller dess livsbetingelser och upplever ofta andra platser som stressande. Människan har endast brukat jorden och bebott städer under en mycket kort tid av sin existens. Under denna period har dragningen till porlande vatten och grönska samt fascinationen för högt belägna platser knappast uttraderats.

I varje högstående civilisation där människor flyttat in till större städer har olika typer av växtlighet för prydnads skull flyttats med, vanligen i form av parker och trädgårdar men även som krukväxter. Dessa är alltså inte främst till för att höja de estetiska kvalitéerna i staden, utan för att människan helt enkelt mår bättre med grönska och vatten i sitt direkta närområde. I dagens moderna samhälle, där städerna byggs allt tätare, förflyttas parkernas växtlighet i allt större utsträckning upp på väggar, tak samt in i själva husen.

1.2 Syfte

Att en viktig del av landskapsarkitektens yrkesroll är att utforma de gröna ytorna vid projektering i utomhusmiljö råder det inget tvivel om. Dock verkar det föreligga vissa oklarheter om vilken yrkesgrupp som är bäst lämpad att projektera växtlighet när denna skall vara under tak. Arkitekter och inredningsarkitekter har goda kunskaper om formgivning och gestaltning men saknar oftast utbildning i växtgestaltning och växtfysiologi. Ämnet växtfysiologi behandlas dock i ett antal olika utbildningar på både gymnasial och eftergymnasial nivå. Några av dessa utbildningar ger även kunskaper inom gestaltning och projektering.

Syftet med detta arbete har varit att underlätta för projektörer, med god kännedom om traditionell växtanvändning utomhus, att delta i gestaltungsarbetet för växtanläggningar i inomhusmiljö.

I arbetet presenteras ett urval av olika tekniska lösningar, vanlig problematik samt lämpliga växter i inomhusanläggningar.

Mycket kunskap för utformning av inomhusanläggningar återfinns som så kallad tyst kunskap hos de personer som idag arbetar med projektering och skötsel av dessa (Jacobsen & Thorsvik, 1998). Därför har arbetet även syftat till att denna tysta kunskap överförs till explicit kunskap.

1.3 Frågeställningar

De frågeställningar som detta examensarbete avser att besvara är:

- * Hur ser förutsättningarna för projektering av växtanläggningar ut i en inomhusmiljö och hur skiljer sig dessa från projektering av en traditionell anläggning utomhus?
- * Vilka faktorer påverkar en anläggnings beständighet?
- * Vilka tekniska lösningar är lämpliga samt hur väl uppfyller dessa växternas behov?
- * Vilka växter är bäst lämpade att användas i inomhusanläggningar?

1.4 Avgränsning

I arbetet avhandlas växtanläggningar som är en del av ett större sammanhang, såsom en hotellobby, köpcentrum eller liknande. Anläggningar där växtligheten är själva huvudsyftet med byggnaden har utelämnats, exempelvis tropiska hus i botaniska trädgårdar, främst eftersom projektörer av dessa anläggningar har betydligt större förutsättningar att påverka växternas livsmiljö.

De anläggningar som har beskrivits är tänkta att hålla normal rumstemperatur året om och projekterade för offentliga miljöer.

I arbetet behandlas endast de fysiska förutsättningarna generellt, varför platsspecifika betingelser, såsom mekaniskt slitage etc., inte har utretts i någon större utsträckning. På grund av arbetets begränsade tidsramar har även stora delar av det ekonomiska perspektivet utelämnats. Av samma anledning avhandlas främst fasta anläggningar, dvs. anläggningar utan urnor och mobila planteringskärl.

1.5 Kunskapsinsamlande

För att besvara arbetets frågeställningar har fakta och kunskap inhämtats genom tre olika metoder: litteraturstudie, fallstudie samt intervjuer.

1.5.1 Litteraturstudie

Studier av befintlig litteratur har utförts främst för att undersöka vilka kunskaper som finns publicerade inom ämnesområdet. Därför har i första hand böcker samt examensarbeten som på något sätt behandlar växtlighet i olika offentliga inomhusmiljöer använts. Även litteratur som behandlar yrkes- och hobbyodling av växter samt allmän växtfysiologi har studerats, främst i syfte att utreda växters fysiologiska behov.

Den tryckta och den elektroniska information som avhandlar växtanvändning i inomhusanläggning har dock varit knapphändig. Många verk är flera decennier gamla eller fördjupade inom ett specifikt underområde, såsom växtfysiologi eller krukväxtodling. Därför har information och kunskap som inhämtats från den äldre litteraturen om vinterträdgårdar i möjligaste mån verifierats i intervjuer och fallstudie.

1.5.2 Fallstudie

Fem stycken existerande vinterträdgårdar har ingått i fallstudien. Dessa har utvalts i samråd med examensarbetets handledare, Tom Ericsson.

Grundkriterierna var att anläggningarna ska vara äldre än 10 växtsäsonger, finnas i en offentlig miljö samt vara geografiskt spridda i landet. Fyra sådana vinterträdgårdar har besökts. En anläggning, som är yngre än en växtsäsong, har även besökts för att undersöka om nya tekniker tillämpas vid projektering av vinterträdgårdar idag.

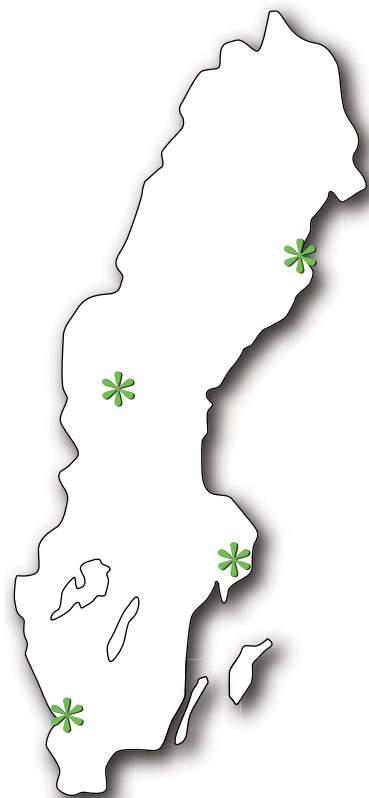
Mer om genomförandet finns att läsa i kapitlet *Fallstudie*.

1.5.3 Intervjuer

Den tryckta informationen inom ämnesområdet är, som redan beskrivits, knapphändig. Däremot visade sig en stor mängd kunskap finnas lagrad som så kallad tyst kunskap hos de fackmän som arbetar med projektering och skötsel av inomhusplanteringar. Att intervjua yrkesverksamma och överföra deras tysta kunskap till explicit kunskap har därför varit en viktig del av arbetet.

För att effektivisera insamlandet av fakta har intervjuerna hållits med projektörer och förvaltare av de anläggningar som ingår i fallstudien. På så sätt har projektören kunnat berätta om gestaltningssidén samt tillhandahålla ritningar över anläggningen, medan förvaltaren redogjorde för hur anläggningen utvecklats samt hur växtmaterial och tekniska lösningar fungerat i längden.

Intervjuerna har genomförts i enlighet med ett frågeformulär, vilket utarbetats i samråd med Tom Ericsson.



Fallstudieobjektens geografiska spridning i landet

1.6 Informationsbearbetning och syntes

Att studera samma företeelse med olika metoder, exempelvis genom intervjuer och observationer, kallas metodtriangulering (Repstad, 1993). Att kombinera flera olika metoder ger ett bredare dataunderlag och en ökad säkerhet i resultaten. Dock ökar tidsåtgången med antalet metoder, varför vissa begränsningar måste göras.

I detta arbete har resultaten från litteraturstudien i första hand jämförts med de erfarenheter som yrkesmännen uttryckt i intervjuerna. Samtidigt har resultaten från intervjuerna och litteraturstudien jämförts med de observationer som gjorts i fallstudien.

Den insamlade informationen och kunskapen har sedan syntetiserats i arbetets fem huvudsakliga delar. Dessa är listade nedan efter den ordning de avhandlas i arbetet. Inom parentes framgår vilka metoder som huvudsakligen använts vid informationsinsamlandet. Dessa är i sin tur rangordnade efter författarens personliga åsikt om hur betydelsefulla metoderna varit för respektive del, med den mest betydelsefulla först.

Arbetets indelning:

- * En tillbakablick där den historisk bakgrunden till Vinterträdgården kortfattat presenteras (litteraturstudie, intervjuer)
- * Växternas krav på sin livsmiljö (litteraturstudie, intervjuer)
- * Faktorer som kan påverka en anläggnings beständighet (intervjuer, fallstudier, litteraturstudie)
- * Tekniska lösningar vid projektering av inomhusanläggningar (intervjuer, litteraturstudie, fallstudier)
- * En växtlista där lämpliga växter för vinterträdgårdar presenteras (litteraturstudie, intervjuer, fallstudier)

1.7 Definitioner

Orangeri. Ordet kommer från franskans *orange* (apelsin) och syftar på ett uppvärmt växthus för övervintring av bland annat träd av apelsin, fikon, myrten (NE, 2009a). Orangeriet skiljer sig från vinterträdgården eftersom temperaturer klart under normal rumstemperatur tillåts, vid enstaka tillfällen ända ner mot 0°C.

Vinterträdgård betyder enligt Nationalencyklopedin ”ett glasat rum för tropiska växter, rumsvarmt hela året till skillnad från det svalare orangeriet” (NE, 2009b). Ibland kan ordet istället användas för anläggningar där temperaturen på vintern kan ligga strax under 0°C (Wiberg & Persson, 1985a). I detta arbete används Nationalencyklopedins definition.

Palmhus. Ordet används ibland istället för vinterträdgård för en anläggning vars temperatur aldrig går under 10-15°C (Wiberg & Persson, 1985a). I detta arbete används istället begreppet vinterträdgård.

Krukväxt är enligt Nationalencyklopedin en växt som odlas permanent i blomkruka eller annat kärl (NE, 2010a). Enligt definitionen kan ordet krukväxt avse växter både i inomhus- och utomhusmiljö.

Rumsväxt. Enligt Svenska Akademiens ordbok används ordet om ”växt som odlas i ett bostadsrum eller dyl” (Svenska Akademiens ordbok, 2010). I synnerhet avses prydnadsväxter.

Beständighet. Med ordet avses det att väsentliga egenskaper bibehålls trots yttre påfrestningar (NEs ordbok, 1995). Då ordet beständighet används i detta arbete avses hur väl en anläggningen bibehållit de egenskaper som planerades i projekteringen. Det kan bland annat röra sig om ifall anläggningen fortfarande uppfyller det syfte som den byggdes för, hur väl den ursprungliga gestaltningsidén ännu framgår och om de ursprungliga växterna fortfarande finns kvar.

Klimat. Ordet avser egentligen det genomsnittliga väderleksförhållandet inom ett större område, men betydelsen har utvidgats och ordet kan numera även vara synonymt med bland annat inomhusklimat (NEs ordbok, 1995). Ordet är då en sammanfattande benämning på fysikaliska faktorer i inomhusmiljön, exempelvis temperatur och luftfuktighet (NE, 1989-1996), och på detta sätt används ordet i arbetet.



Foto Udo Schröter

2 Växter i offentliga rum

2.1 En historisk tillbakablick.....	18
2.2 Växtanvändning i dagens arkitektur.....	22

2.1 En historisk tillbakablick

Människan har i alla tider försökt forma naturen efter sina behov (Efraimsson, 1976). Det började med att hon samlade in fröer från vilda nyttoväxter som spreds på nya platser. Senare utvecklade hon teknikerna så mycket att det blev möjligt för henne att till stor del livnära sig på de växter hon odlade, vilket fick till följd att de första permanenta bosättningarna såg dagens ljus. Troligen odlades i begynnelsen endast nyttoväxter, till föda för djur och människor. Blommor till utsmyckning hämtades kanske från den vilda, lokala floran. Under lång tid återfanns sedan prydnadsväxter endast i trädgårdar och parker och det är först under det förra seklet som växter har blivit en del av vår inomhusmiljö.

2.1.1 Före medeltiden

När bruket att odla växter för rent estetiska skäl uppstår är osäkert men anses ofta härstamma från de antika kulturerna i Mesopotamien och Egypten (NE, 2009c). Exempelvis så hämtade egyptiska expeditioner hem välluktande växter från områdena vid nuvarande Somalia och Eritrea. Räkningar på tusentals blommor till de egyptiska faraonernas fester finns fortfarande bevarade (Haager, 1981).

Enligt sägnen anlades Babylons hängande trädgårdar i Mesopotamien (dagens Irak) av kung Nebukadnezar omkring 600 år f. Kr. Men eftersom inga samtida källor eller arkeologiska fynd av de hängande trädgårdarna finns, saknas faktiska bevis för att de ens har existerat (Thomas 2007). Man vet dock att det 100 år tidigare byggts mycket vackra trädgårdar i staden Ninive, Assyriens huvudstad. En stad som för övrigt ofta förväxlats med Babylon i historiska källor. Även om de hängande trädgårdarnas existens är osäker beskrivs de i poetiska ordalag av flera historiker i antikens Grekland. Därmed kan man gissa sig till att trädgårdskonst och prydnadsväxter åtminstone var ett viktigt inslag i grekernas kultur.

Tillförlitliga arkeologiska fynd finns däremot från romarriket, där bland annat utgrävningar vid Pompeji visat att det var vanligt med trädgårdar innanför husens murar (Blennow, 2002). I tidig italiensk arkitektur byggdes atriumgårdar som på sin höjd innehöll växter i kruka. Vid tiden för Vesuvius utbrott (79 e.Kr.) öppnade sig däremot husen i Pompeji inåt, mot en eller flera planterade trädgårdar, så kallade peristylar. Även om klimatet troligen var mildare i peristylerna än i det omgivande landskapet så fungerade de mer som dagens öppna ljusgårdar än som inomhusplantering.



Babylons hängande trädgårdar.
1500-talsgravyr av Martin Heemskerck.



Asiatisk trädgård. Målning av Tosa Mitsuo (1617–1691)

I de lite mer exklusiva romerska hemmen, villorna, anlades storslagna lustgårdar (Blennow, 2002). Under en period upptog plantskolor och handelsträdgårdar så mycket av markerna runt Rom att livsmedelsproduktionen ansågs hotad. I dessa planskolor användes en primitiv variant av växthus, bestående av tunna glimmerskivor, för att tillgodose romarnas behov av blomsterprakt under hela året. Man vet alltså med säkerhet att växter odlades under artificiella förhållanden redan under romartiden.

Även i Syd- och Ostasien är prydnadsväxternas historia flera tusen år gammal. Framför allt Japan och Kina är idag kända för sina trädgårdars estetik, vilken grundar sig på dessa länders välbevarade odlingstradition (Haager, 1981).

2.1.2 Medeltiden till 1800-talet

Under tidig medeltid förföll de sista resterna av det romerska riket och mycket av den romerska trädgårdskonsten föll i glömska (Blennow, 2002). Arvet från den romerska eran förvaltades dock till viss del av klostren. Framförallt korsgången anknyter direkt till den antika trädgårdstraditionen, med sin omslutna gård som är regelbundet och rätvinkligt utformad. För gemene man fanns dock ingen plats för prydnadsväxter i husen under medeltiden. Man bodde ofta mycket trångt i städerna för att lättare kunna försvara sig. De mer välbärgade kunde dock ha en muromgärdad trädgård utanför borgens eller stadens murar.

Även under renässansen i Italien, från 1300-talet fram till 1500-talet, hämtades inspiration från antikens trädgårdar (NE, 2009d). Trädgårdarna integrerades dock inte i husen på samma sätt som under romartiden. Under renässansen flyttades snarare husens interiörer ut i trädgårdarna. Dessa utformades också mer på intuition än genom matematiska beräkningar, vilket var fallet i romarriket (Jellicoe & Jellicoe, 1995).

I och med renässansens och den italienska trädgårdskonstens spridning i Europa krävdes troligen nya lösningar för att övervintra de moderna växterna från Medelhavsområdet. Främst orsakade odlingen av citrusarter problem, då dessa inte tål temperaturer under 8°C (Blennow, 2002). Lösningen blev speciella byggnader för övervintring av dessa växter och omkring år 1600 började man uppföra orangerier i Nederländerna. I Sverige var man tidigt ute och år 1565 ska fransmannen Jean Allard låtit uppföra Sveriges första orangeri, i Kungsträdgården i Stockholm (NE, 2009a). Vissa källor menar dock att projektet, som beställdes av Erik XIV, aldrig har genomförts (Hermelin-Jungstedt, 1985). Istället skulle då landets första orangeri ha uppförts 100 år senare av Olof Rudbeck.



Orangeriet vid Ulriksdals slott (1693–95) är Sveriges äldsta bevarade. Gravyr ur Suecia antiqua et hodierna av Erik Dahlberg

Under 1500-talet växte kolonialismen fram i Europa (NE, 2009e) och 1602 grundades Ostindiska kompaniet i Holland. (Blennow, 2002). Vid handeln med de nya kolonierna och Asien skeppades många exotiska växter till Europa. Då dessa växter inte var härdiga här förvarades de tillsammans med medelhavsväxterna i herresätenas orangerier under vintern.

2.1.3 1800-talet till idag

1800-talet medförde en ökad import av tropiska växter och nya metoder att förvara växter fordrades, något som möjliggjordes av stora tekniska framsteg inom industrin (NE, 2009b). Glashus kunde nu uppföras med hjälp av maskinproducerat glas och lätta stålkonstruktioner samtidigt som effektivare värmesystem klarade att hålla en högre vintertemperatur än tidigare. De första vinterträdgårdarna såg dagens ljus. Vinterträdgårdarna blev redan under samma århundrade ett mycket populärt tillskott i de finare parkerna och trädgårdarna. Även invid välbärgade överklasshem i städerna byggdes vinterträdgårdar som samlingsrum för umgänge (Hermelin-Jungstedt, 1985).



Palmhuset i Kew Gardens (1844-48) är ett tidigt exempel på vinterträdgård

Foto: David Iliff © CC-BY-SA 3.0

Även om man på många håll byggde specifika hus och tillbyggnader för växter ansågs det inte passande att placera växter inne i själva bostadshuset (Herwig, 1990). Den rådande inställningen var att växternas plats var i den trädgård som i stort sett alla hem hade. I varje fall hos dem som var välbärgade nog att intressera sig för annat än nyttoväxter.

Företeelsen att placera växter inne i bostaden uppkom först när man började bygga flerfamiljshus (Herwig, 1990). När byggandet av höghus tog fart i stora delar av Europa under 1960-talet, ökade även växtodlarnas omsättning i motsvarande takt. Under samma decennium uppfördes flera offentliga vinterträdgårdar i USA, då man i kommersiellt syfte lade glastak över vanliga ljusgårdar (Lavesson Ibáñez, 1989). I Sverige dröjde det dock till 1980-talet innan vinterträdgårdar anlades i andra än botaniska sammanhang.



Scandic Infra city, Upplands Väsby

Under "det glada 80-talets" fastighetsspekulationer anlades ett stort antal vinterträdgårdar i landet, vilka ofta var mycket påkostade anläggningar. I facktidsskriften *Violas* temanummer om inglasade rum (Nr45, s3, 1989) skriver Jan Lindahl: "Inom bostadsbyggandet har vi sett några exempel... Men den stora mängden hittar vi inom den del av byggandet som har de minst strama tyglarna, dvs kontorsbyggandet, banker, försäkringsbolag, flygplatsterminaler, affärsgator m m. Vinterträdgården har blivit en statussymbol." Andra facktidsskrifter som publicerade temanummer om vinterträdgårdar är *Utemiljö* (Nr1, 1985) och *Gröna Fakta* (Nr10, 1990). Intresset för vinterträdgårdar bland arkitekter, byggherrar och trädgårdsfolk var följaktligen mycket stort.

Anläggandet av vinterträdgårdar fick dock ett abrupt slut i och med fastighetskrisen som drabbade Sverige i början av 1990-talet (Nordfjell, U., pers medd., 2010). Intresset för inglasade trädgårdar hade dock redan börjat avta tidigare, dels på grund av den stora mängden vinterträdgårdar som uppfördes under perioden, dels för att några större projekt, där vinterträdgårdar anlades i badhus, misslyckades eftersom växterna nästan omedelbart dog av klorförgiftning (Nordfjell, U., e-post, 2010). Dessa tre faktorer, den ekonomiska krisen, misslyckade anläggningar och en överetablering gjorde att anläggandet av vinterträdgårdar var i stort sett lika med noll under resterande del av 1990-talet. Under 2000-talets första decennium kan dock ett vaknande intresse för vinterträdgården anas.

2.2 Växtanvändning i dagens arkitektur

Att växtanvändningen i våra inomhusmiljöer är på väg att öka är flera personer inom branschen överens om (Nordfjell, U. samt Floberg, G., pers medd., 2010). Exempelvis går sedan mitten av 2000-talet en kurs om material och design av inomhusanläggningar på SLU i Alnarp (Svensson, K., pers medd., 2010). Kursen kom till just som ett svar på det ökade intresset för kompetens inom gestaltning av växter i inomhusmiljö. Samtidigt har studier som genomförts av bland annat NASA visat att den gröna miljön har positiv inverkan på människors fysiska och psykiska välbefinnande (Wolverton, 1997).

2.2.1 Nulägesbeskrivning

I tider av växthuseffekt och klimathot har större projekt innefattande energikrävande uppvärmning av stora glasrum inte uppfattats som politiskt korrekt (Svensson, K., pers medd., 2010). Typen av anläggningar ser därför annorlunda ut jämfört med 80-talets tropiska atrier.

2.2.1.1 Vad projekteras?

Idag projekteras främst vintersvala anläggningar där temperaturen som lägst tillåts går ner till straxt över 0°C. Dessa miljöer är mer tänkta som ett besöksrum där besökaren kan vistas bland vårblommande medelhavsväxter under någon timme, snarare än en yta för kontors- och affärsverksamhet (Nordfjell, U., e-post, 2010). De svala växtanläggningarna, orangerierna, projekteras istället främst i både nya och gamla parker där de kan fungera som servering, utställningslokal, besökscenter eller dylikt.

Intresset för jämnvarma vinterträdgårdar finns dock till viss del fortfarande kvar, vilket uttrycks bland annat i och med anläggandet av Oasen i Sollentuna centrum (2009), som troligen är en av de allra största vinterträdgårdar som byggts i landet.



Oasen, Sollentuna centrum

2.2.1.2 Vem projekterar?

Att växtanläggningar är ett område som intresserar flera olika yrkesgrupper har man märkt av vid SLU i Alnarp där antalet inkommande frågor från husarkitekter, rörande inglasade växtanläggningar, ökat de senaste åren (Svensson, K., pers medd., 2010). Samtidigt har man även startat en kurs: *Inomhusträdgårdens material och design*, vilken främst ges till studenter på trädgårdsingenjörsprogrammet designinriktning.

När anläggningar projekteras i dag är det vanligt att man bildar ett helt team med olika kompetenser, snarare än att en yrkesgrupp svarar för merparten av projektering av anläggningen (Nordfjell, U., e-post, 2010). Detta team kan innefatta landskapsarkitekt, trädgårdsingenjör, husarkitekt, botaniker, belysningsprojektör, VVS-projektör, med flera.

2.2.1.3 Varför? - Rekreations- och hälsoaspekten

På senare tid har intresset för växternas inverkan på vår mentala och fysiska hälsa ökat. Undersökningar visar att vistelse bland växter har positiva effekter på vår hälsa (Odlanu, 2009). Halten av stresshormoner minskar samtidigt som både det fysiska och mentala välbefinnandet ökar.

I Norge har man i en undersökning testat hur närvaron av växter och fullspektrumbelysning i klassrummen påverkat hälsan hos skolbarn (Rectus, 2009). Utvärderingen av försöket visade att hälso- och obehagsklagomålen sjönk med 21 % hos barnen i klassrummen med växter. Även elevernas tillfredsställelse med den synliga miljön och med luftkvaliteten ökade, samtidigt som sjukfrånvaron sjönk.

Det är inte bara vårt upplevda välbefinnande som kan påverkas av grönska. Växter kan även ha en positiv inverkan på miljön rent fysiskt. Vid experiment under 1980-talets första hälft visade forskare på NASA att rumsväxter i slutna system minskar halterna av flera skadliga ämnen, där ibland formaldehyd, vilket är det vanligast förekommande toxinet i inomhusluft (Wolverton, 1997). Man kunde också fastslå att olika sorters växter är olika bra på att ta bort skadliga ämnen ur luften. Fram till slutet av 1990-talet hade NASA testat ett 50-tal sorters förmåga att absorbera formaldehyd och andra kemiska ämnen från luften.

Även den torra luften inomhus kan ge problem med hälsan, främst påverkas andningen och huden (Wolverton, 1997). Närvaron av växter i ett rum kan då höja luftfuktigheten genom det vatten som transpirerar från bladen och avdunstar från jorden. Valet av växter är av stor betydelse i detta sammanhang, då växter som förbrukar mycket vatten även transpirerar mer vatten. Somliga arter transpirerar så mycket som 90 % av det vatten som tillförs.

Tabell 1: Rumsväxters förmåga att minska halten av formaldehyd i luften. Utdrag från Wolverton (1997).

Växt	µg / h
Spjutbräken	20
Banddracena 'Janet Craig'	14
Benjaminfikus	10
Palmaralia	9
Bambufikus 'Ali'	7
Silverkalla	7
Gullranka	5
Kungscissus	4
Blomsterananas	3
Svärmorstunga	2

2.2.2 Trender – en personlig reflektion

Idag är de svalare anläggningarna, orangerierna, mest i ropet. De är mindre energikrävande och mer spektakulära än den varma vinterträdgården, som många människor redan kommit i kontakt med i något storskaligt 80-talsbygge. Ingenjörskonstens utveckling har gjort det möjligt att uppföra större paviljonger, rent av förhållandevis stora hus, i glas. I dessa kan allt ifrån väggar och tak till golv och bärande balkar vara transparenta. Växtanläggningar av denna vintersvala typ kommer säkerligen att uppföras i allt från stadsparker och botaniska trädgårdar till små fickparker och privata trädgårdar.



Modernt orangeri som projekteras för stadsparken i Skellefteå

© Ramböll

Jag tror inte att efterfrågan på grönare inomhusmiljöer kommer att avta den närmaste tiden. Samtidigt är det rimligt att anta att tekniska framsteg kommer resultera i mer energieffektiva glasytor. Dessa faktorer, det ökande intresset och den minskade klimatpåverkan, kommer troligen resultera i att de jämnvarma vinterträdgårdarna får en renässans, parallellt med intresset för vintersvala orangerier. Främst för att dessa kan anläggas på platser där en jämn temperatur hela året önskas. Allt från stora vinterträdgårdar i köpcentrum, hotell och kulturhus, till mindre anläggningar vid huvudkontor och seniorboenden är tänkbara. Möjligheten att nyttja ytan hela året kommer då vara fördelaktig rent ekonomiskt i de allt mer förtätade stadsmiljöerna, och merkostnaden för själva växtanläggningen kan komma att betraktas som en investering i en publikdragande attraktion.

På samma sätt som större växter på kontor har gått från att vara en kuriositet och ett sätt att göra en arbetsplats mer attraktiv till att idag betraktas som en hygienfaktor, tror jag att mindre vinterträdgårdar mycket väl kan komma att betraktas som en självklarhet i offentliga byggnader i framtiden.

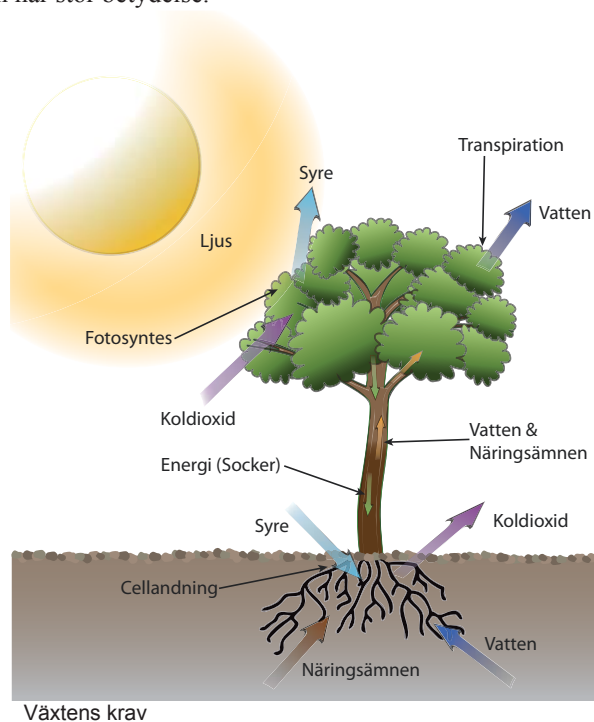


3 Växtens behov

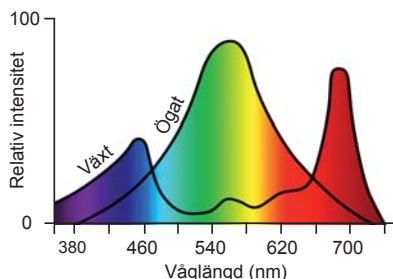
3.1 Generella behov	28
3.2 Ljus	29
3.3 Syre	30
3.4 Vatten.....	30
3.5 Näring	31
3.6 Substrat	32
3.7 Temperatur.....	33
3.8 Luftfuktighet	34

3.1 Generella behov

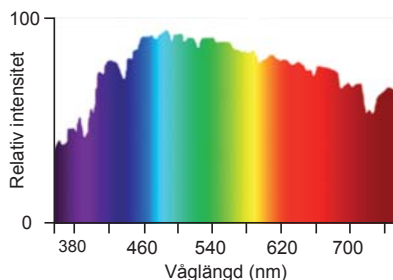
Gemensamt för nästan samtliga växter är att de måste kunna fotosyntetisera och respirera för att överleva en längre period och för att utvecklas. Olika växter ställer dock vitt skilda krav på sin levnadsmiljö för att kunna genomföra detta. Generellt kan sägas att växter mår och utvecklas bäst om de får växa i miljöer som i så stor utsträckning som möjligt liknar deras naturliga växtplats. Ökenväxter trivs alltså bäst i soliga och torra miljöer medan växter från regnskogen vill ha mer skugga och fukt. De faktorer som främst påverkar växten är tillgången på ljus, näring och vatten samt syre vid rötterna (hela växten behöver syre till cellandningen men det är i rotzonen där syrebrist oftast orsakar problem). Även klimatet, dvs. temperaturen och luftfuktigheten, på växtplatsen har stor betydelse.



Växter i en inomhusanläggning ställer i stort sett samma krav på sin livsmiljö som om de hade befunnit sig utomhus. De förutsättningar som presenteras under kapitlet *Växtens behov* gäller därför i de allra flesta fall för växter i allmänhet och för rumsväxter i synnerhet. Däremot skiljer sig förutsättningarna för att tillgodose växternas behov avsevärt vid projektering av en utomhusanläggning jämfört med en inomhusanläggning. Dessa skillnader avhandlas i kapitlet *Tekniska lösningar*.



Spektrum över växtens assimilation och ögats känslighet för ljus av olika våglängd



Spektrum över solljusets relativa intensitet

3.2 Ljus

Att tillgången på ljus är avgörande för en växts överlevnad och tillväxt är välkänt för de flesta. (Efraimsson, 1976). Med hjälp av energin från ljuset omvandlar växterna vatten och koldioxid till syre och socker i fotosyntesen (Ericsson, 2007a). Även mängden ljus är avgörande (Mann, M., pers. medd., 2009). Både vid överskott och underskott av ljus kommer en anläggnings prydnadsvärde att minska.

Vid fotosyntesen hämtar växterna främst energi från ljus med våglängder som är synliga för det mänskliga ögat, det vill säga i ett spektrum med våglängder mellan 380 och 780 nm (Herwig, 1990).

Vilka våglängder inom det synliga spektrat som våra ögon och växterna är känsligast för skiljer sig dock åt (Herwig, 1990). Vi uppfattar bäst det gulgröna ljuset, med våglängder runt 550 nm, medan växterna assimilerar mest blått ljus (omkring 450 nm) och rött ljus (omkring 700 nm). Det gröna ljuset kan inte utnyttjas av växterna och reflekteras därför bort. Av denna anledning uppfattar vi växter som gröna. Följaktligen kan ljus som vi upplever som starkt ha mindre effekt för växtligheten och vice versa. Detta medför inget problem vid användandet av naturligt ljus, som innehåller alla våglängder, men är viktigt att tänka på om artificiell belysning ska användas.

Vilken färg ljuset har påverkar även växtens tillväxt (Schübler, 2007). Om man belyser växter med en större andel blått ljus och mindre rött och mörkrött ljus blir växterna kompakta samtidigt som fler sidokott utvecklas. Om man å andra sidan belyser växter med övervägande mörkrött ljus, i förhållande till rött och blått ljus, sträcker växterna sig kraftigt och blir rangliga.

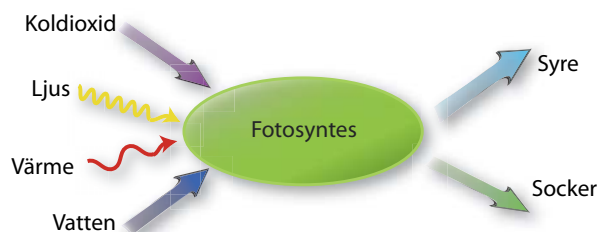
Även antalet ljusstimmar under dygnet är avgörande för växterna (Ericsson, 2007a). I exempelvis Stockholmsområdet varierar antalet ljusstimmar mycket över året, från nästan 18 vid midsommar till under 6 i december (Herwig, 1990). Runt midvinter står solen lågt på himlen och då blir även intensiteten i ljuset lägre. Detta får till följd att energin som växterna kan tillgodogöra sig under 6 ljusstimmar på vintern är betydligt lägre än under samma tidsintervall på sommaren (Ericsson, T., pers. medd., 2010).

Växter från tropikerna är inte anpassade för dessa svängningar (Herwig, 1990). De drabbas därför av ljusbrist när dagen blir kortare än 10 timmar, vilket i Stockholmsområdet är ungefär från mitten av oktober till och med början av mars (USNO, 2007).

För mycket ljus är sällan ett problem, men risk för klorofyllblekning finns vid plötsliga och kraftiga ökningar av ljusmängden (Ericsson, 2007a). Detta kan inträffa på våren då ljusintensiteten ökar snabbt, eller om skuggande övervegetation tas bort. Kraftigt ljus kan även leda till att växten inte förmår transpirera tillräckligt mycket vatten för att sänka temperaturen i bladen. Dessa riskerar att överhettas och få brännskador samt att torka ut, vilket i sin tur ökar risken för skadedjursangrepp (Mann, M., pers. medd., 2009)

3.3 Syre

Att växter behöver tillgång till syre är inte självklart för alla, men på samma sätt som hos djuren så andas alla levande celler i en växt (Ericsson, 2007a). Man säger att cellerna respirerar, vilket innebär att de omvandlar socker och syre till energi, koldioxid och vatten. Växten har möjlighet att i sina gröna delar, genom fotosyntes, producera sitt eget socker. Detta kan sedan transporteras ut till samtliga celler i växten och omvandlas till energi. Till skillnad från fotosyntesen som endast pågår när det är ljus nog så fortlöper cellandningen över hela dygnet, varför växter behöver konstant tillgång till syre. För de delar av växten som är ovan mark är syretillgången inte något problem. I rotzonen är risken för syrebrist däremot större, vilket kan få till följd att rötternas cellandning hämmas. Rötterna får inte den energi de behöver och kan varken ta upp vatten eller näringsämnen. Anledningarna till syrebrist i marken kan vara flera, men för hög vattenhalt och substrat med dålig struktur tillhör de vanligare.



Fotosyntes (efter Ericsson, 2007a)



Cellandning (efter Ericsson, 2007a)

3.4 Vatten

Tillgång till vatten är ett måste för en växts överlevnad av flera anledningar (Herwig, 1990). Dels används vattnet som byggmaterial vid fotosyntes, dels fungerar det som lösnings- och transportmedel för näringsämnen inuti växten. Det är även vattnet i cellen som genom sitt tryck ger stadga åt de delar av växten som inte är vedartade. Samtidigt använder växten vatten för att vid hög värme sänka temperaturen i bladen genom transpiration.

För mycket vatten kan dock vara skadligt för växternas rötter då dessa riskerar att drabbas av syrebrist (Ericsson, 2007b). Detta beskrivs mer ingående under avsnitten *Syre*. För att inte riskera att växterna drunknar måste det vara möjligt för vattnet att rinna undan från substratet, om exempelvis en för stor mängd påförts.

Många växter kan dock hämta vatten och näring direkt från en flytande näringslösning (Herwig, 1990). Ett substrat behövs då främst för rötterna att växa i och därigenom stabilisera växten. Att odla växter med denna teknik beskrivs mer under avsnittet om *Hydrokultur* i avdelningen *Tekniska lösningar*.

3.5 Näring

För att en växt ska kunna överleva och växa behöver den tillgång till ett antal olika mineralämnen. Dessa betecknas som essentiella näringsämnen och är 14 till antalet (Ericsson, 2007c). Dessa indelas vanligen i makro- respektive mikronäringsämnen, beroende på hur stort behov växterna har av dem.

Växternas behov av makronäringsämnen är mycket större än av mikronäringsämnen, exempelvis kräver växter ca 1 miljon gånger mer kväve än molybden. Trots det är alla näringsämnena lika viktiga för växtens utveckling. Om en växt saknar något av dessa ämnen kan den inte fullfölja sin livscykel, oavsett vilken art den än tillhör. Däremot varierar mängden av näringsämnena som växten kräver, då detta är beroende av bland annat artens tillväxtförmåga och av årstid.

Tabell 2: De essentiella näringsämnena (efter Ericsson, 2007c)

Makronäringsämnen	Mikronäringsämnen
Kväve	Järn
Kalium	Mangan
Fosfor	Bor
Svavel	Zink
Magnesium	Koppar
Kalcium	Klor
	Nickel
	Molybden

När en växt lider brist på något av näringsämnena kan det yttra sig på olika sätt, beroende på vilket ämne som saknas och växtens art (Ericsson, 2007c). Generellt visar dock växterna olika symptom på bladen, antingen på de unga skotten eller på de äldre bladen. Näringsämnen kan nämligen delas in i två grupper: de lätt rörliga, som växten kan transportera från gamla blad till nya skott, och de svår rörliga, som växten inte kan förflytta från äldre delar till yngre. När en växt får brist på ett svår rörligt näringsämne uppträder symptomen främst på ny tillväxten, medan brist på lätt rörliga ämnen i första hand visar sig på växtens äldsta blad.

Tabell 3: Näringsämnenas rörlighet i växten (efter Ericsson, 2007c)

Lätt rörliga näringsämnena	Svår rörliga näringsämnena
Kväve	Kalcium
Fosfor	Järn
Kalium	Bor
Magnesium	Koppar
Svavel	Nickel
Mangan*	Molybden
Klor	Zink

*Bristsymptom kan även uppträda på unga skott beroende på art.

3.6 Substrat

I motsats till den gängse uppfattningen är typen av växtsubstrat näst intill helt ointressant för växtens vidkommande. Ofta betraktas jord, eller ibland torv, som synonymt med substrat för rumsväxter, vilket är en felaktig uppfattning. Växter behöver syre, koldioxid, ljus, vatten och näring för att överleva och utvecklas, inte jord (Andersson, 1999). Det viktigaste för växten är att substratet tillhandahåller en god miljö för rötterna så dessa kan ta upp syre, vatten och näringsämnen. Eftersom näringsämnena tas upp av växten när de är lösta i vatten, blir substratets viktigaste uppgift att tillhandahålla god tillgång på vätska och syre till rötterna (Efraimsson, 1976). För att uppnå detta är det viktigt att substratet har en stor andel porer, där vatten och luft kan rymmas. Vid traditionell användning av jord som växtsubstrat används populärt värdena 1/3 jord, 1/3 luft och 1/3 vatten som riktvärden för en bra jord. Detta är dock inte överförbart på andra substrat. Vid yrkesmässig grönsaksodling används idag ofta stenull som odlingssubstrat, som har fördelningen 5% fast material, 45% luft och 50% vatten (Adalsteinsson & Pettersson, 1996).

Substratet ska även skapa ett stabilt fäste för rötterna så att växten är förankrad och inte faller omkull (Herwig, 1990).

3.7 Temperatur

Temperaturen påverkar växterna på flera sätt (Herwig, 1990). Exempelvis mår ofta växter från tempererade områden bättre om temperaturen sänks under natten. Vissa växter kräver också längre perioder av lägre temperatur för att blomma. Växter från tropiska områden klarar i allmänhet att stå i en jämn temperatur året om men är å andra sidan känsligare för kyla. Temperaturer under 12°C är direkt skadligt för många av dessa växter.

Höga temperaturer i kombination med ljusbrist är inte nyttigt för växter, eftersom fotosyntesen inte kan producera tillräckligt med energi åt växten, samtidigt som växten fortsätter att respirera (Ericsson, 2007d). Växterna ränner och blir bleka och rangliga. En lägre temperatur hämmar växternas utveckling, minskar sträckningstillväxten och sänker deras respiration. Därför kan växter överleva ljusbrist längre vid en lägre temperatur än vid en högre.

Samtidigt visar försök att växter får ett kompaktare och mer sammanhållet växtsätt om nattetemperaturen är några få grader högre än dagstemperaturen (Schüssler, 2007). Tekniken används av professionella krukväxtodlare, eftersom ett ”knubbigt” växtsätt anses vara att föredra framför långa glesa skott.

Fuchsiaplantor som utsatts för olika temperaturer under dagen resp. natten (från Schüßler, 2007). Planta A har odlats vid 15°C på natten och vid 21°C på dagen. Planta B har odlats vid 18°C både dag och natt. Planta C har odlats vid 15°C på dagen och 21°C på natten. Dygnsmedeltemperaturen har alltså varit 18°C för alla tre plantorna.



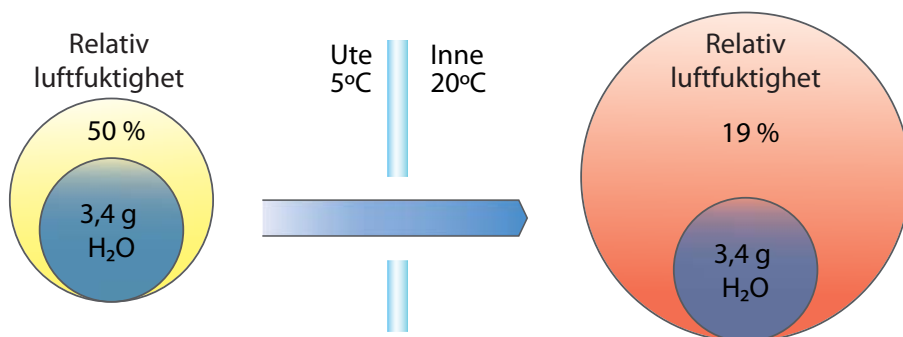
Foto: Hartmut K. Schüssler

Även temperaturen på växtsubstratet och vattnet påverkar växten (Hellgren, 2004). Vattnet kan nämligen innehålla mycket mer syre om temperaturen är högre. Samtidigt dubblas dock rötternas syrebehov var tionde grad upp till 30°C. Tropiska växter mår bäst när temperaturen i marken överstiger 20°C (Herwig, 1990). Detta kan vara svårt att uppnå om värme endast tillförs från 20-gradig inomhusluft eftersom avdunstande vatten sänker jordens temperatur.

3.8 Luftfuktighet

Vattenhalten i luften påverkas mycket av temperaturen (Herwig, 1990). Varm luft kan hålla mycket mer vatten än kall. Exempelvis kan det som mest finnas 6,8 gram vatten per kubikmeter luft vid en temperatur på 5°C, medan luften vid 20°C kan innehålla 17,8 gram vatten. Man talar om absolut och relativ luftfuktighet. Vid båda temperaturerna är den relativa luftfuktigheten (RF) 100%, dvs luftfuktigheten upplevs som lika hög i båda fallen eftersom luften är mättad på vatten. Men vid 5°C innehåller luften en mindre mängd vatten varför den absoluta luftfuktigheten är lägre. Om man tar den femgradiga luften som är mättad med vatten och värmer upp den till 20°C kommer mängden vatten i luften vara konstant, den absoluta luftfuktigheten ändras inte. RF har dock sjunkit från 100 % till 38 % och luften upplevs därmed vara torr. Det är därför inte möjligt att öka RF i ett rum genom att släppa in kall utomhusluft, även om den kalla luften upplevs som fuktig.

När RF är låg transpirerar växterna mer genom bladen och förbrukar därför mer vatten. Om RF blir tillräckligt låg hinner inte växtens rotsystem med att ersätta den förloerade vätskan, även vid god vätsketillgång, och bladen torkar. Bruna bladspetsar beror ofta på för torrt inomhusklimat (Mann, M., pers. medd., 2009). Alla växter påverkas inte lika mycket av låg luftfuktighet. Generellt gäller att växter med tunna blad klarar låg RF sämre än växter med tjocka och läderartade blad (Ericsson, 2008b). Växterna är anpassade efter sina naturliga miljöer, varför ökenväxter är bättre lämpade för torra miljöer än regnskogsväxter. I vinterträdgårdar härstammar ofta växterna från tropiskt klimat där RF normalt ligger mellan 60-90% (Herwig, 1990). Vilket ska jämföras med inomhusklimatet under vintern där RF ner till 30% förekommer.



När 5-gradig luft med 50 % RF värms upp till 20°C minskar RF till 19 %. Mängden vatten i luften är fortfarande den samma medan luftens förmåga att hålla vatten har mer än dubblats.



4 Växtval & gestaltning

4.1 Växtgestaltning	38
4.2 Rumsskapande egenskaper	39
4.3 Anpassning till det byggda rummets skala	52
4.4 Samverkan med byggda element	54

4.1 Växtgestaltning

Att gestalta är att ge form åt en idé, att förkroppsliga en tanke (Nationalencyklopedins ordbok). Gestaltning förekommer i olika former över allt i samhället. Allt från design av köksredskap till gestaltning av litterära figurer i romaner. Med växtgestaltning avses vanligen inte gestaltandet av själva växten eftersom den är ett levande element med en naturlig form. Med växtgestaltning avses istället användandet av växter som del av ett större gestaltningssammanhang. Det kan exempelvis röra sig om utformningen av en bostadsgård eller en park där växter är ett av de element som ingår i hela gestaltningen.

Att arbeta med växtgestaltning av inomhusmiljöer påminner i mycket växtgestaltning i utomhusmiljö. I såväl utomhus- som inomhusanläggningar har växter en viktig rumsskapande funktion att fylla, samtidigt som växtligheten skall anpassas och samspela med omgivande byggnader och miljö.

En grundläggande förutsättning vid växtgestaltning är att de växter som används kan överleva och utvecklas på det sätt som avsetts, utifrån växtplatsens fysiska förutsättningar. Exempelvis kommer en ljuskrävande växt som står för mörkt troligen inte att utvecklas på ett tilltalande sätt utan riskerar att bli gles och få en gänglig, rännande tillväxt. I en inomhusmiljö finns ofta goda förutsättningar att påverka platsens fysiska förutsättningar med till exempel artificiella ljuskällor.

Mer om de fysiska förutsättningar som påverkar växten finns att läsa i kapitlet *Växtens behov* och sätt att påverka dessa förutsättningar beskrivs i kapitlet *Tekniska lösningar*.

Läs mer om -
Växtgestaltning

The Planting Design Handbook
(2004). Robinson, N.,
Ashgate Publishing Limited



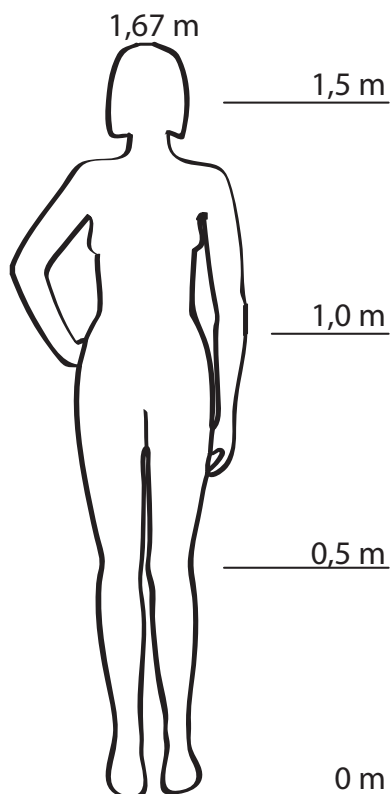
Belysningsramp i anläggningen Pionen i Stockholm

4.2 Rumsskapande egenskaper

Eftersom det finns ett tydligt samband mellan visuella element (barriärer, öppna ytor, etc) i omgivningen och den upplevda rumsligheten på en plats, så är en växts påverkan på platsens rumslighet starkt beroende av växtens höjd. Även andra visuella egenskaper, såsom utbredning och växtsätt, kan vara påverkande. Exempelvis så upplevs en knähög häck inte lika avgränsande som en häck man inte kan se över, även om en låg häck kan vara minst lika svårforcerad som en hög häck (beroende på växtval).

Robinson (2004) beskriver sex grupper med olika höjdnivå där varje nivå har varierande rumsskapande egenskaper. Dessa nivåer är:

1. Marknivå
2. Upp till knäna
3. Knä-midjehöjd
4. Midje-ögonhöjd
5. Över ögonhöjd
6. Träd



I detta arbete används Robinsons nivådefinitioner. Nivå fem *Över ögonhöjd* och nivå sex *Träd* kan tyckas likartade, men skillnaden mellan dem är att nivå fem består av högre buskar och mindre träd, vilka är täta i ögonhöjd. Nivå sex innehåller stamväxter, som är så högt uppstammade så att man kan se, och passera, under dem.

Nivå två till sex är olika från person till person eftersom de baseras på kroppsliga mått. För att kunna ge exempel på växter definieras dock de olika nivåerna i arbetet till jämna halvmetersintervall, vilket ungefär motsvarar proportionerna för en kvinna av medellängd i Sverige, det vill säga 167 cm (DN, 2008).

Exempel på växter ges under respektive nivå. Vissa växter kan förekomma på flera nivåer eftersom de kan finnas tillgängliga i flera olika höjder.

4.2.1 Marknivå (< 0,1 m)

Växter som inte höjer sig över marknivå har i en utomhusmiljö svag påverkan på rumsligheten. Den vanligaste typen är klippta gräsmattor, som varken innebär en visuell eller fysisk barriär, även om många människor i första hand väljer att nyttja hårdgjorda gångvägar. Markkrypande perenner och buskar betraktas däremot som ”finare” och brukar i vanliga fall inte nyttjas som gångyta. I en vinterträdgård uppfattas all vegetationsyta (även gräs) som ej tillgänglig och beträds normalt inte, varför även växter i marknivå kan fungera som fysisk avgränsare.

Växter i denna nivå fyller även en viktig funktion som undervegetation till större växter och kan även användas för att skapa tvådimensionella mönster.



Bland annat klätterfikus, äderblad och gullranka utgör markskiktet i anläggningen Pionenen.



Murgröna som markvegetation i anläggningen vid Scandic Infra City.

Urval av växter
Epiprenum aureum - gullranka
Ficus pumila - klätterfikus
Fittonia albivenis - rött äderblad
Hedera helix - murgröna
Pellaea rotundifolia - penningbräken
Pepearomia caperata - ispigg
Pilea depressa - glanspilea
Soleirola soleirolii - hemtrevnad
Tradescantia fluminensis - vandrande jude



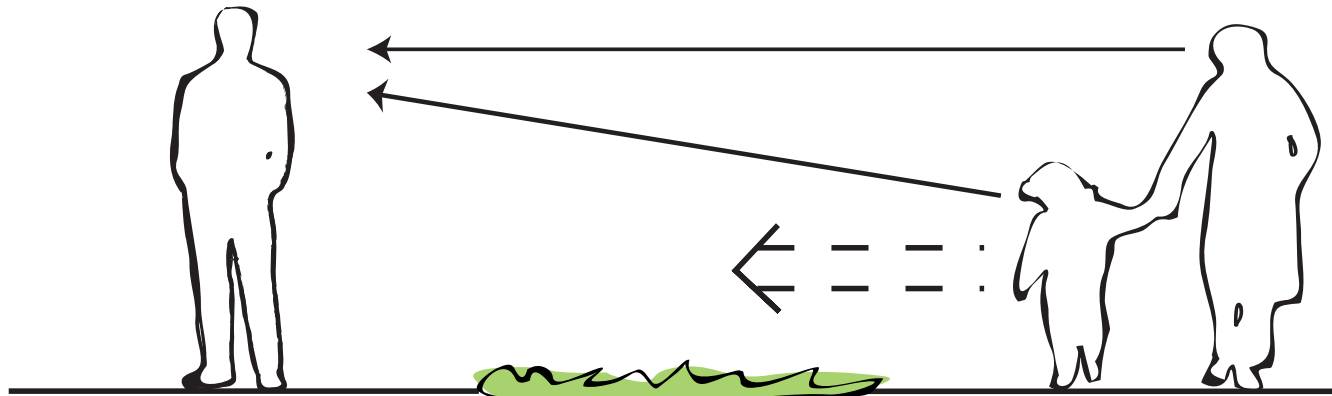
Glanspilea



Ispigg

© Floradania

© Floradania



4.2.2 Upp till knähöjd (< 0,5 m)

Växter som når upp till knähöjd är liksom växter i marknivå är för de flesta människor inte en reell barriär varken fysiskt eller visuellt. I utemiljö kan dock dessa växter uppfattas som en mer påtaglig avgränsning än vad de lägre växterna gör eftersom de har en volym och därmed inte uppfattas som en matta. Som tidigare nämnts så beträds inte vegetationsytor i inomhusanläggningar varför även denna nivå upplevs som en fysisk barriär, utan att egentligen vara det..

Inom denna nivå återfinns de flesta av de växter som används som marktäckare under högre vegetation. Växter upp till knähöjd är även ofta en bra avslutning där en plantering går över i hårdgjord yta. På samma sätt som växter i marknivå kan dessa växter placeras i mönster, vilka blir synliga från ovan.

Urval av växter
Aglaonema commutatum - silverkalla
Anthurium scherzerianum - flamingoblomma
Begonia Rex Cultorum - rexbegonia
Clivia miniata - mönjellja
Maranta leuconeura - moses stentavlor
Siderasis fuscata - silverstreck
Spathiphyllum wallisii - fredskalla
Tolmiea menziesii - mor och barn
Zamioculcas zamiifolia - zamiakalla



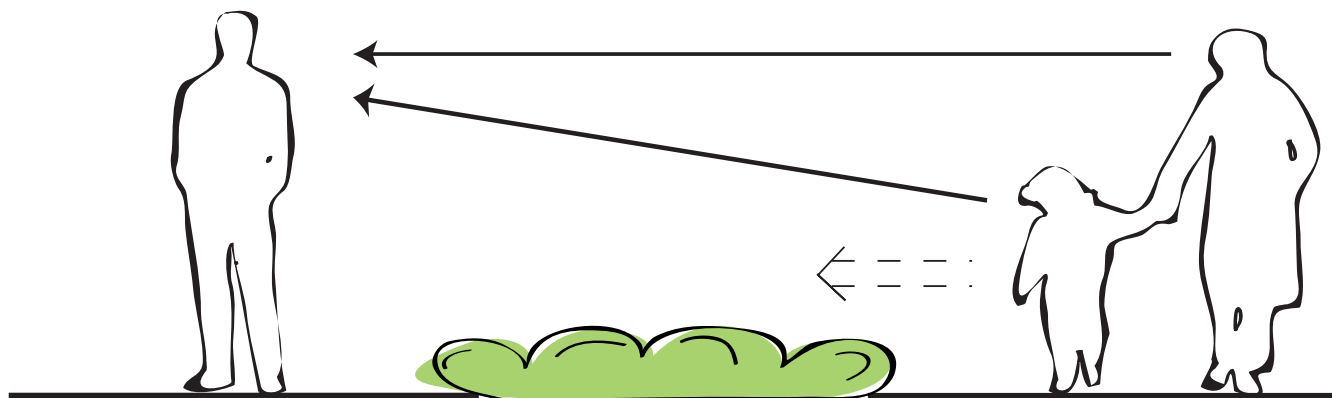
Knähöga mönjelijor inbjuder inte till genvägar från restaurangen till baren i Storhogna.



Fredskalla



Silverkallorna i Tieto-huset i Skellefteå är både vackra att beskåda, samtidigt som de minskar risken för att besökare sneddar genom planteringsgropen för trädet.



4.2.3 Knä- till midjehöjd (0,5 - 1 m)

Växter i denna nivå påminner funktionsmässigt om en lägre mur eller ett räcke. De förhindrar till stor del rörelse men påverkar inte sikten och det är även möjligt att luta sig över växterna.

Växterna i denna nivå kan användas som undervegetation till större växter. Samtidigt bör inte mer bredväxande arter inom nivån användas som kantväxter mot hårdgjorda ytor eftersom de kan hänga ut långt utanför planteringen. Växter med denna höjd kan förtydliga rörelsestråk och avgränsa rum inom ett område utan att påverka möjligheten att överblicka hela området.

Urval av växter
Aglanema crispum - stor silverkalla
Aspidistra elatior - aspidistra
Cordyline fruticosa - bloddracena
Cyrtomium falcatum - mahoniabräken
Nephrolepis exaltata - spjutbräken
Pavonia x gledhillii - lyktbuske
Sansevieria trifasciata - svärmorstunga
Vriesea hieroglyphica - hieroglyfvriesea
Vriesea splendens - papegojstjört
Zamia furfuracea - pappzamia



Midjehöga svärmorstungor i Scandic Infra City



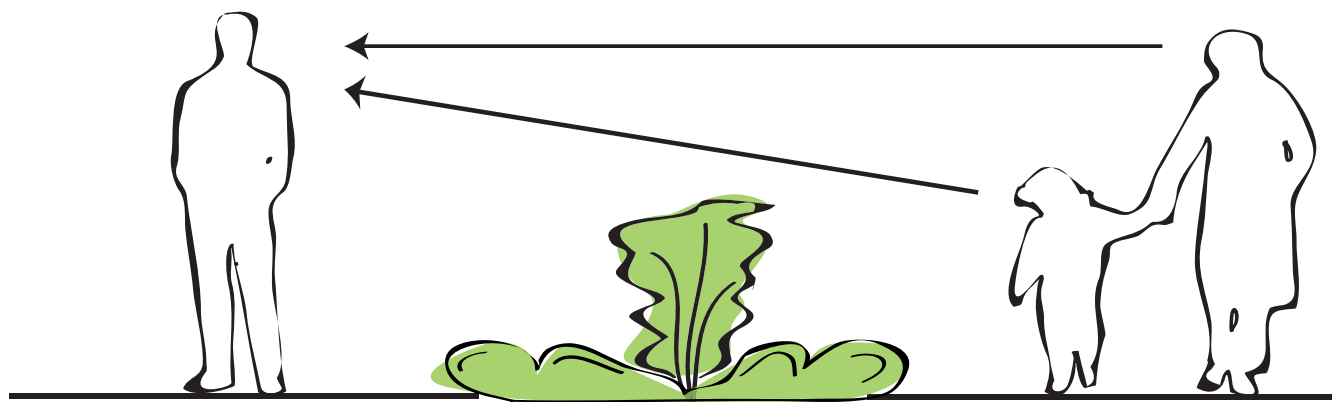
Aspidistra

© Innovative plantscapes



Lyktbuske

© Top Tropicals



4.2.4 Midje- till ögonhöjd (1 - 1,5 m)

Liksom växterna i föregående nivå har växter mellan midje- och ögonhöjd starkt rumspåverkande fysiska egenskaper. Till skillnad från föregående nivåer har dock växtlighet i denna nivå en begränsande påverkan på det visuella rummet. Även om det fortfarande finns möjlighet till överblick då långa siktlinjer inte påverkas, så begränsas möjligheten att se saker som befinner sig lägre än vegetationen. Denna effekt tilltar ju närmare ögonhöjd växterna är.

Växter i denna nivå kan användas för att avgränsa rum i en större yta. Samtidigt som en stående person har utblick över vegetationen så kan växterna skapa en vägg för exempelvis ett barn eller personer som sitter ner.

Urval av växter
Beaucarnea recurvata - flasklilja
Dicksonia antarctica - sydlig trädorbunke
Dracena fragrans - banddracena
Dracena marginata - kantdracena
Sansevieria cylindrica - pinnlilja
Spathiphyllum 'Sensation' - stor fredskalla
Yucca gigantea - jättepalmilja



En avskärmande mur av storbladig fredskalla i anläggningen vid Scandic Infra City.



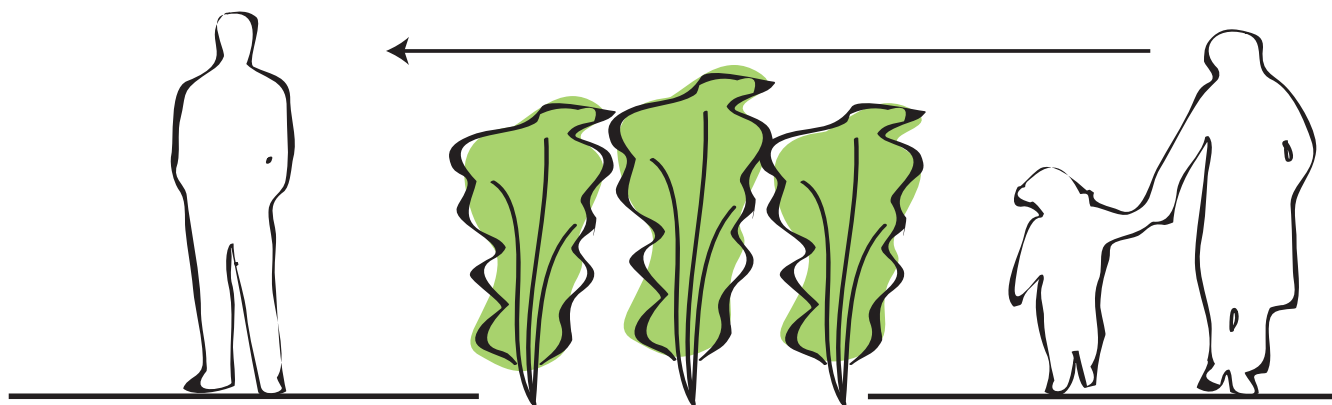
Sydlig trädorbunke

© Hilltop nursery



Kantdracena

© Floradania



4.2.5 Över ögonhöjd (> 1,5 m)

Inom denna nivå finns de växter som har de starkast rumsavgränsande egenskaperna och dessa kan i mångt och mycket liknas vid en byggd vägg. Växterna förhindrar effektivt rörelse samtidigt som det inte är möjligt att se igenom dem. Detta är ofta eftersträvarvärda egenskaper i utomhusmiljöer där de används som vegetationsskärmar och en mur eller plank annars är alternativet. I inomhusmiljö är det mindre vanligt att helt vilja avskärma två platser från varandra och växter i denna nivå används snarare som uppstickande grupper än som häckar.

Växter i nivå kan användas för tydlig avskärmning för både rörelse och synfält, exempelvis kan de placeras framför en större vägg utan fönster. De kan även användas för att väga upp ett stort rum med mycket volym där de mindre växterna behöver balanseras upp med större grönvolymer. Liksom växter i föregående nivå kan dessa växter skapa avskildhet mot exempelvis sittplatser.

Urval av växter
Caryota mitis - tuvad fiskstjartspalm
Chamaedorea elegans - bergpalm
Corynocarpus laevigatus - karakaträd
Dypsis lutescens - guldspalm
Ficus benjamina - benjaminfikus
Ficus lyrata - fiolfikus
Rhapis excelsa - buskpalm
Schefflera actinophylla - palmaralia



En kimbalafikus och en fiolfikus avskärmar sikten i anläggningen i Sollentuna centrum.



Tuvad fiskstjartspalm vid Scandic.



Bergpalmer i Sollentuna centrum.



4.2.6 Träd (> 2,5 m)

Träd har rumsskapande egenskaper som i mycket skiljer sig från större buskar. Till-
sammans med lägre växter kan en plantering med träd innebära både fysiska och
visuella barriärer. Dock medför själva trädet i sig inte ett hinder för sikt och rörelse.
Trädet kan däremot skapa ett tak under vilket ett upplevt rum skapas.

Växter i denna nivå används för att skapa stora gröna volymer i en vinterträdgård,
utan att förhindra sikt och/eller rörelse. Under bredkroniga växter kan även skapas
upplevda rum. Växter i denna nivå kan ge gröna utblickar åt våningsplan högre upp
i en byggnad utan att nämnvärt påverka sikt och rörlighet på markplanet. Palmer har
ibland en fördel jämte andra träd då deras blad befinner sig på en och samma nivå. På
rundkroniga träd riskerar de lägre grenarna att bli glesa till följd av ljusbrist.



Citronfikusarnas stora och höga kronor ger både riklig grönska och en god sikt genom lokalen.

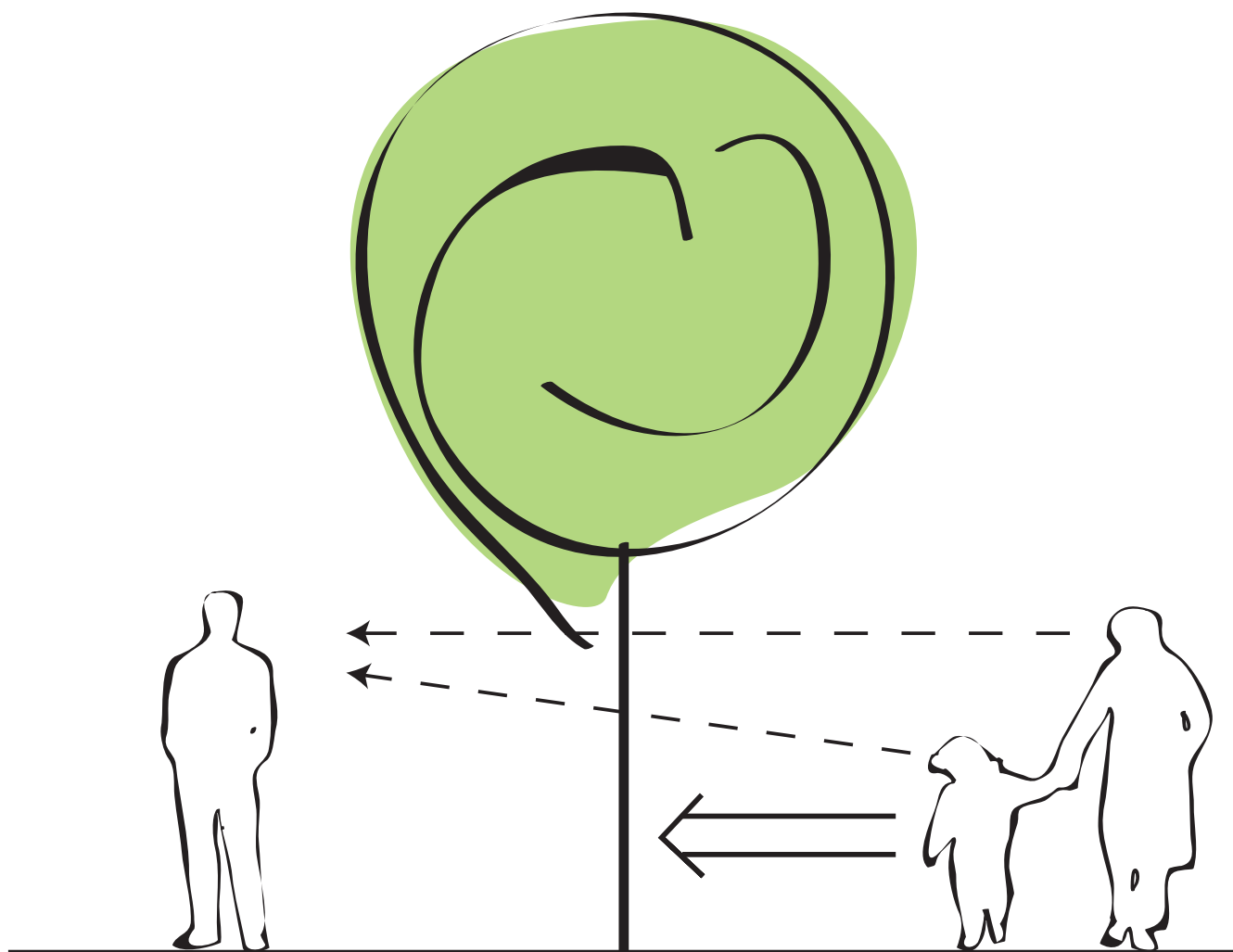
Urval av växter
Adondia merrillii - manillapalm
Araucaria heterophylla - rumsgran
Brosimum alicastrum - brödnötsträd
Clusia rosea - narrfikus
Ficus ssp. - sorter av fikus
Howea forsteriana - förmakspalm
Pachira aquatica - strandkastanj
Phoenix canariensis - kanariepalm
Schefflera actinophylla - palmaralia
Washingtonia robusta - robustapalm



Benjaminfikusar vid Stålbehandlingsavd.



Palmaralia



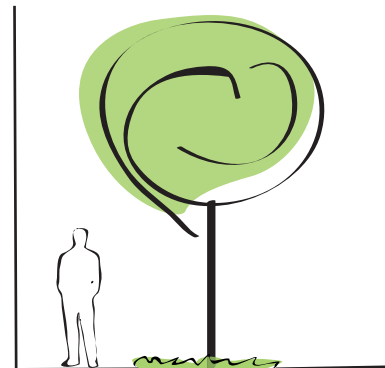
4.3 Anpassning till det byggda rummets skala

I en inomhusmiljö kommer växterna oundvikligen att relatera till den omgivande byggnaden, oavsett om det handlar om krukväxter i ett sovrum eller stora träd i ett palmhus. När en vinterträdgård utformas spelar förhållandet mellan rummets och växternas skala en stor roll för hur anläggningen kommer uppfattas av en besökare.

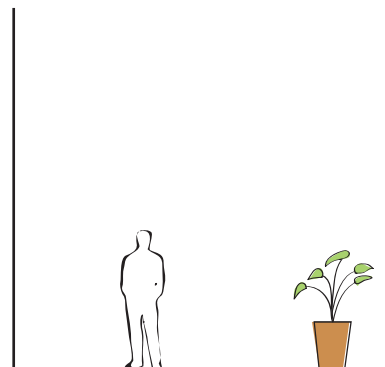
Det finns inget rätt eller fel i detta sammanhang utan växternas skala väljs utifrån vilken effekt som eftersträvas på platsen. Generellt gäller att växtlighetens volym bör ansluta till rummets storlek, vilket betyder att ett stort rum samspelar bra med grönvolymen hos större växter. Att endast ha ett fåtal mindre växter i ett stort rum tenderar att framhäva rummets storlek och understryka hur oansenlig den befintliga grönskan egentligen är.

I ett mindre rum råder ett motsatt förhållande, för stora växter stärker känslan av att rummet är litet och trångt, och kan komma att totalt dominera intrycket av rummet. Dessa rum kan å andra sidan ges ett grönt tillskott genom större krukväxter

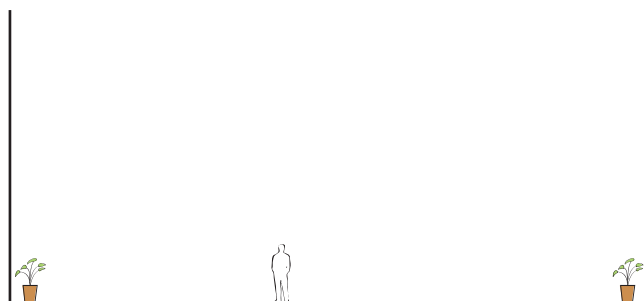
I ett mindre utrymme kan dock en välplanerad större grönvolymer ge rummet en mycket frodig och livfull karaktär. Den fokusering på växtligheten som skapas i dessa rum eftersträvas ofta i exempelvis tropikhus och botaniska trädgårdar. Att uppnå denna effekt, utan att passera gränsen till att rummet upplevs som vildvuxet och klaustrofobiskt kräver både noggrann planering och god skötsel. *Storhogna Högfjällshotell & Spa* (kapitel 7.3) och *Strålbehandlingsavdelningen* vid Onkologiska kliniken i Lund (kapitel 7.5) är två exempel på stora grönvolymer som på ett tilltalande sätt dominerar sitt rum.



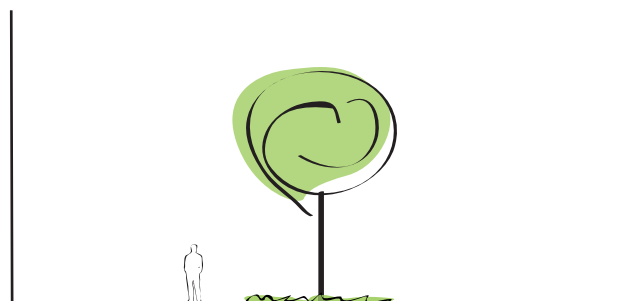
Stora växter i ett mindre rum.



Mindre växt i mindre rum



Mindre växter i ett stort rum.



Stora växter i ett stort rum.

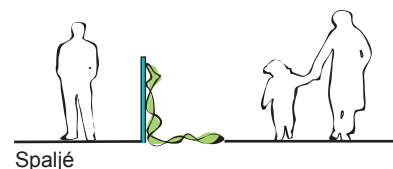


Ett stort rum som detta i Sollentuna centrum kan med lätthet bära upp ett flertal mycket stora palmer utan att rummet känns trångt och övermöblerat

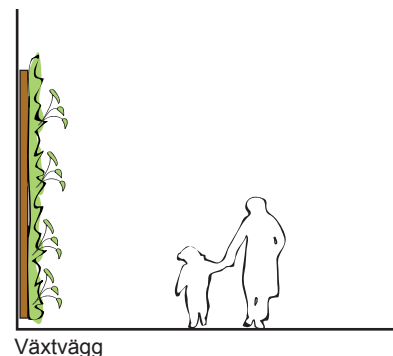
4.4 Samverkan med byggda element

I föregående kapitel har betydelsen av växternas höjd och storlek beskrivits, och hur dessa faktorer kan användas som rumsskapande element. I de flesta fall finns en koppling mellan just växternas höjd och grönvolum, vilket medför att en växt som ger höjd i en anläggning vanligen även har en stor volym. På många platser finns inte volym nog, eller kan inte avvaras, för större växter, samtidigt som ett behov av en högre växtlighet finns. Ett vanligt sätt att lösa detta är att låta växterna i rummet samverka med olika byggda element för att nå andra höjder än vad arten gör av sig själv. Nedan beskrivs tre av de vanligaste lösningarna.

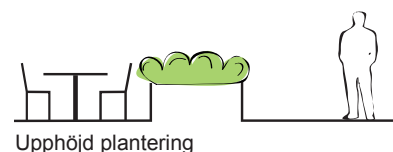
Spaljéer - för klättrväxter används ofta i både inom- och utomhusanläggningar. Fördelarna med en spaljelösning är att växterna kan nå relativt högt i förhållande till hur stor yta de tar i anspråk. En annan fördel med spaljéer är att höjden på växterna går att anpassa. Byggs spaljén till brösthöjd blir växterna inte högre. Samtidigt tar det tid innan växterna täcker en större spaljé och under tiden kan nedre delen bli gles i takt med att växterna söker sig högre upp, mot ljuset. I växtförteckningen i slutet av arbetet finns ett antal klättrväxter listade.



Växtväggar - är en anläggningstyp som ökat under det senaste decenniet. Den bygger på att växter planteras i små fickor på en vertikal yta, som sedan bevattnas uppfifrån. I en växtvägg kan många olika mindre arter användas varför möjligheterna att variera utseendet är i det närmaste obegränsade. På grund av de kalla vintrarna i Sverige förekommer växtväggar nästan uteslutande i inomhusanläggningar. En nackdel med växtväggar är att de är skötselintensiva och kräver belysning och cirkulerande näringslösning. Det finns flera företag som arbetar med anläggning och skötsel av växtväggar. I växtförteckningen i slutet av arbetet listas ett antal lämpliga växter.

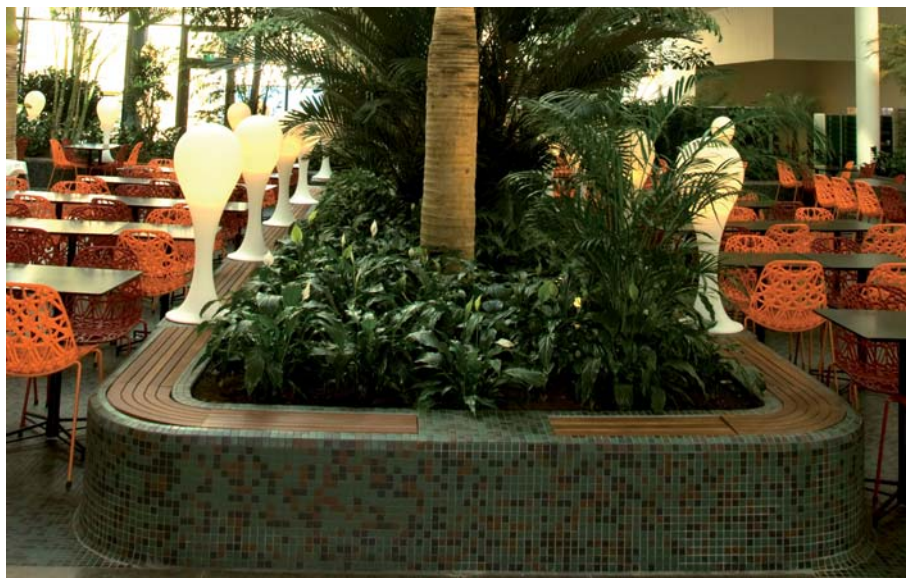


Upphöjda planteringar - har för det första en rent teknisk fördel då dessa kan placeras på befintlig golvnivå istället för att växtgropen ska anläggas i själva golvet. Samtidigt lyfts växterna i planteringen upp vilket kan medföra att betraktaren ges nya perspektiv då mindre växter kan hamna i ögonhöjd etc. En upphöjd plantering blir alltid en fysisk barriär även om endast mindre växter placeras i den. Lösningen är vanlig i inomhusanläggningar men förekommer även utomhus, främst då planteringar anläggs på bjälklag.





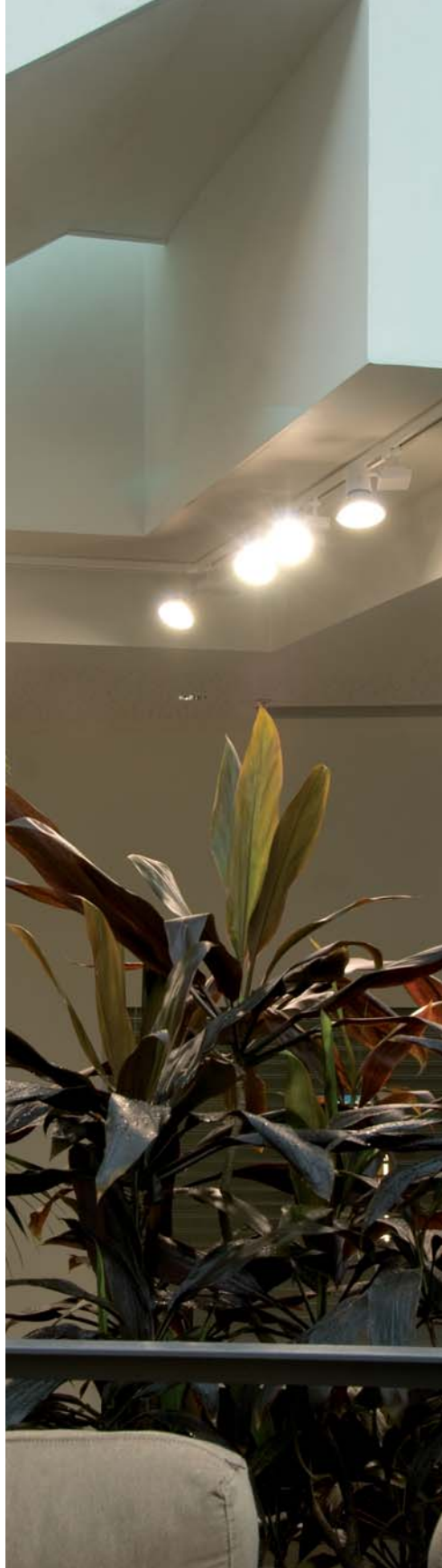
Kastanjevin som klättrar på splajéer i Scandic Infra city



Upphöjda planteringar avgränsar mindre rum i den stora foodcourten i Sollentuna centrum.



Växtväggar i anläggningen vid Pionen ger en känsla av stora gröna volymer, utan att ta mycket utrymme i anspråk.



5 Tekniska lösningar

5.1 Belysning	58
5.2 Bevattning.....	62
5.3 Näringstillförsel	67
5.4 Substrat	68
5.5 Klimatreglering.....	71
5.6 Hydrokultur	73

5.1 Belysning

Som tidigare nämnts råder brist på dagsljus i Sverige under vintern. De flesta rumsväxter får försämrade tillväxt om dagsljuset understiger 12 timmar (Hellgren, 1985). Hur länge belysningen ska vara tänd beror på hur lång perioden med dagsljus är. Dagsljuset och belysningen bör tillsammans minst belysa växterna under 12 timmar per dygn.

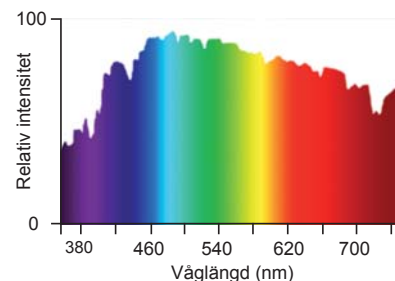
Även mängden ljus som tillförs växterna har stor betydelse. Ljasmängden, eller ljusflödet, på en plats mäts oftast i enheten lux, som är en funktion av luminans/m², det vill säga av mängden synligt ljus som träffar en yta av en kvadratmeters storlek (Hellgren, 2004).

I stort sett alla växter mår bra av god tillgång på ljus, även om risk för klorofyllblekning och brännskador finns vid plötsliga och kraftiga ökningar av ljusmängden (Ericsson, 2007a). Däremot klarar olika växter låga ljusmängder, över en längre period, olika bra (Herwig, 1990). Vilka ljusmängder som bör uppnås varierar i litteraturen. Herwig (1990) skriver att de hårdigaste växterna klarar en ljusmängd på 1000 lux medan en blommande växt kräver minst 5000 lux, medan Lindahl (1989) rekommenderar 2500 lux 12 timmer per dag för skuggtåliga växter.

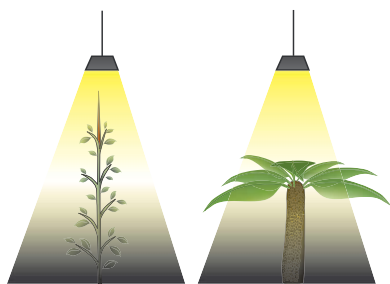
Enheten lux utgår som sagt från hur ögat uppfattar ljuset på platsen och tar inte hänsyn till hur mycket av de våglängder som växterna assimilerar som finns representerat (Herwig, 1990). Eftersom solen utstrålar ljus av alla synliga våglängder kan enheten lux användas vid mätning av naturligt ljus i en växtanläggning. Däremot bör enheten inte användas för utvärdering av olika artificiella ljuskällor eftersom dessa vanligen inte utsänder lika mycket strålning över hela det synliga spektrat.

Vid jämförelse av olika typer av artificiell belysning är det bra att studera ett emissionsspektrum som visar inom vilka våglängder en källa avger ljus. (NE, 2008a) Av ett sådant spektrum framgår om ljuset innehåller våglängder som växten kan tillgodogöra sig. Samtidigt är det viktigt att även det gröna ljuset finns representerat i belysningen för att besökare skall kunna uppfatta växternas grönska (Efraimsson, 1976).

Ljus med de våglängder som växten assimilerar, mellan 400 och 700 nm brukar betecknas PAR, Photosyntetic Active Radiation (Hellgren, 2004). Vid mätning av ljusmängden inom PAR-området används oftast begreppet PPFD (Photosyntetic Photon Flux Density) som har enheten $\mu \text{ mol} / \text{m}^2 \text{ sek}^{-1}$ och visar därmed antalet fotoner, med våglängderna runt 400 och 700 nm, som passerar per kvadratmeter, varje sekund (a Ericsson, T., pers. medd. 2010). Det gröna ljuset mäts alltså inte. I fullt solljus när solen är som starkast, i juni, kan ljusstyrkan uppgå till 320 000 lux (Herwig, 1990), vilket är detsamma som $5500 \mu \text{ mol} / \text{m}^2 \text{ sek}^{-1}$. I skuggan vid samma tidpunkt kan dock ljusstyrkan vara ner till 5 000 lux, eller $86 \mu \text{ mol} / \text{m}^2 \text{ sek}^{-1}$ (SLU Biotronen, 2010).



Exempel på emissionsspektrum, i detta fall för solljus



Växt som kan sträcka sig upp till belysningen, kontra växt som inte kan det (Mann, M., pers. medd., 2009).

Vid användning av artificiell belysning bör även hänsyn tas till vilka växter som projekterats i anläggningen (Mann, M., pers. medd., 2009). Vissa arter har nämligen större möjligheter att sträcka sig mot ljuset än andra arter. Detta kan få till följd att dessa växter både skuggar underliggande växter samt riskerar att få brända blad, om de kommer för nära ljuskällan.

Två andra aspekter att ta hänsyn till vid val av belysning är att varje typ av ljuskälla lyser med en viss färgtemperatur och är mer eller mindre bra på att återge färger (Osram, 2010). Ljustemperatur mätt i enheten Kelvin (K) där varmt glödlampsljus motsvarar 2 700 K, vitt ljus ligger mellan 3 300 och 5 000 K och dagsljus är över 5 000 K.

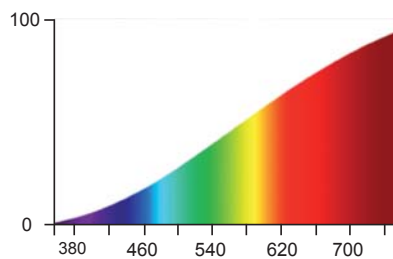
Tillsammans med färgtemperaturen för en ljuskälla bör även färgåtergivningsexet, Ra, anges. Ra är ett indexerat värde där ljuskällans förmåga att återge färger jämförs med ett referensljus. En ljuskälla med Ra = 100 har optimal färgåtergivning. Värdet på Ra avtar med sämre färgåtergivning.

När effektiviteten, ljusutbytet, hos olika ljuskällor skall jämföras används enheten lumen per watt (lm/W), vilket är ett mått på hur stort det alstrade ljusflödet (antal lumen) blir per förbrukad elektrisk effekt (Osram, 2010). Ett högt värde på ljusutbytet visar att lampan är mer energieffektiv än en lampa med ett lägre utbyte.

Projektering av artificiella ljuskällor bör utföras av en kunnig person och/eller av leverantörer av belysningsutrustning, samt elektriker eller person med motsvarande kompetens.

5.1.1 Glödlampor

En glödlampa lyser när en glödtråd upphetas (Lindahl, 1989). Dess ljus har god färgåtergivning, men avger liten mängd blåviolett ljus. Istället ger glödlampan huvudsakligen rött och mörkrött ljus. Den största effekten ligger faktisk utanför det synliga ljuset, runt 1000 nm, och avges som värmestrålning. En stor del av den tillförda energin kan växten alltså inte assimilera, samtidigt som det ljus som kommer växten tillgodo får den att bli gles och gänglig. År 2009 utfärdade EU-kommissionen en förordning som innebar att glödlampor kommer att förbjudas inom en fyraårsperiod (Lampinfo.se, 2010).



Emissionsspektrum glödlampa.

5.1.2 Halogenglödlampor

I halogenglödlampor finns halogen tillsatt till gasfyllnaden i lampan (NE, 2010b). Förenklat medför detta att de partiklar som avges från glödtråden fångas upp av gasen och återgår till tråden. Förutom att halogenglödlampor därmed får längre livslängd än vanliga glödlampor, så kan glödtråden även hålla en högre temperatur. Därför är lamporna mer energieffektiva än glödlampor, dock är mängden blåviolettt ljus även i halogenglödlampor för låg för att vara optimalt som växtbelysning (Hellgren, 2004).

5.1.3 Lysrör

I ett lysrör avges ultraviolett ljus när en elektrisk ström skickas mellan elektroder som sitter i rörets ändar genom kvicksilverånga (NE, 2010c). UV-strålningen omvandlas till synligt ljus när den passerar genom ett pulver på lysrörsglasets insida. Beroende på pulvrets sammansättning kan ljus med olika våglängder skapas.

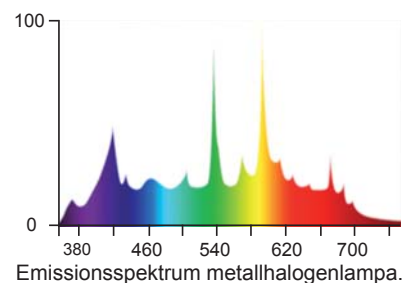
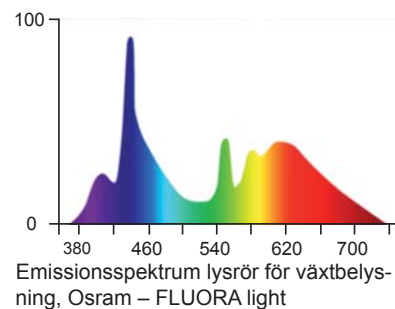
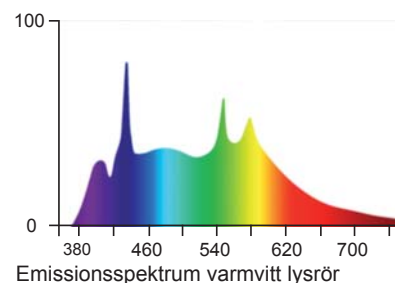
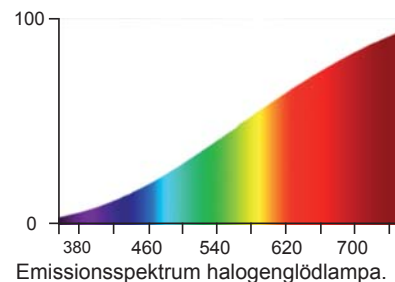
Vanliga lysrör med varmvitt ljus är lämpliga för växtbelysning då dessa har ett brett spektra som innefattar allt från violett till rött ljus (Lindahl, 1989). På marknaden finns speciella lysrörstyper för växtbelysning, som främst alstrar ljus inom det spektra där växter assimilerar (Hellgren, 1985). Priset är dock ofta betydligt högre än nyttan av dessa speciallysror.

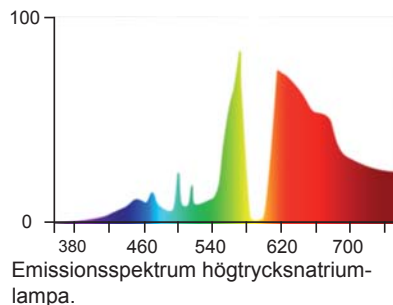
Vid SLUs nya klimatkammaranläggning, Fytotronen, som byggs under 2010-2011 i Uppsala kommer lysrör av typen OSRAM - T5 Constant att installeras (Lindén, P., pers. medd. 2010). Dessa kommer tillsammans ge sammanlagt motsvarande $400 \mu \text{mol/m}^2 \text{sek}^2$, eller 33 000 lux.

Möjligheterna att använda lysrör i vinterträdgårdar begränsas dock starkt av att lamporna inte kan monteras i högeffektiva och smalstrålande armaturer, utan måste placeras förhållandevis nära växterna för att ge tillräckligt med energi (Lindahl, 1989).

5.1.4 Metallhalogenlampa

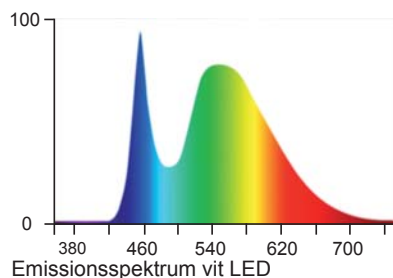
I en metallhalogenlampa alstras ljus vid en elektrisk urladdning i metallånga (NE, 2010d). Lampor av denna typ används ofta som belysning i offentliga sammanhang eftersom de har högt effektutbyte och god färgåtergivning (Lindahl, 1989). Samtidigt kan de monteras i effektiva strålkastararmaturer och är därmed en av de lamptyper som kan placeras längst bort från växten. Metallhalogenlampor har dock ett antal nackdelar. De är förhållandevis dyra och de kräver ett förkopplingsdon för tändning och drift (Sandström *et al*, 2002). Detta don är antingen inbyggt i lampan eller sitter externt i armaturen, varför även armaturerna kan vara mycket kostsamma. Vissa metallhalogenlampor kan även förändra färgåtergivningen kraftigt när lampan åldras (Lindahl, 1989).





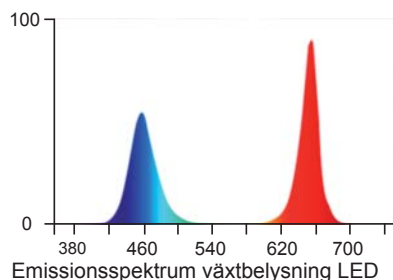
5.1.5 Högtrycksnatriumlampa

En högtrycksnatriumlampa (även kallad SON) är en typ av urladdningslampa med natrium som ljusalstrande medium (NE, 2010e). Lampor av denna typ har mycket stort ljusutbyte och har länge använts i trafikmiljöer (Ljuskultur, 2010) och vid växthusodling (Lindahl, 1989). Ljuset från en högtrycksnatriumlampa är ofta kraftigt gulfärgat och har en mycket dålig färgåtergivning. ”Vitt natrium” (white SON) är en variant av högtrycksnatriumlampor som har bättre färgåtergivning (Ljuskultur 2010). De har ett varmt ljus och används ofta till att belysa skyltfönster, blommor samt frukt och grönsaker.



5.1.6 LED-belysning

LED är engelska och betyder Light Emitting Diode, vilket på svenska översätts med lysdiod (LED Skola.se, 2010a). Medan tidigare beskrivna ljuskällor antingen alstrar ljus genom uppvärmning av metall eller genom gasurladdning så alstras ljuset i en lysdiod genom att en halvledare stimuleras att lysa med hjälp av elektricitet (LED Skola.se, 2010b). En lysdiod lyser med en specifik färg eftersom den endast alstrar ljus med en viss bestämd våglängd. Lysdioder finns förutom i grundfärgerna rött, grönt och blått även i orange. Vitt ljus skapas antingen genom en kombination av lysdioder i grundfärgerna eller genom att blåa dioder förses med gult lysrörspulver. Lysdioder är relativt energieffektiva och innehåller inte giftiga ämnen. Dioder med vitt ljus har goda färgåtergivningsegenskaper.



LED-belysning används som växtbelysning, exempelvis vid SLUs försöksodlingar (Lindén, P., pers. medd., 2010). Dessa specifika armaturer är utvecklade med hobbyodling och professionell odling som primärt användningsområde (LED Grow Lights. com, 2010). De innehåller dioder, vilka ger mycket ljus som växten kan assimilera. Färgåtergivningen hos dessa lysdioder är dock väldigt dålig. Armaturerna är även konstruerade för att placeras nära växterna och kan därför vara svåra att använda i vinterträdgårdar. LED-teknologin utvecklas fortfarande mycket varför ovanstående beskrivning troligen riskerar bli inaktuell inom en snar framtid (förf. anm.)

Tabell 4: Egenskaper hos olika ljuskällor (Värden från Hellgren, M., NE, Osram, Philips och LED-skolan)

Ljuskälla	Livslängd	Färgtemperatur	Ra	Ljusutbyte
Glödlampa	1000 h	2 700 K	100	12 lm/W
Halogenglödlampa	4 000 h	3 000K	100	20 lm/W
Lysrör T5	17 000 h	2 700-17 000 K	82-85	40-55 lm/W
Metallhalogen	10 000 h	3 000-5 000 K	80	70-95 lm/W
Högtrycksnatrium	9 000 h	2 000-2 500 K	20-80	70-130 lm/W
LED-belysning	> 50 000 h	2 900-6 000 K	> 90	40-120 lm/W

5.2 Bevattning

Till skillnad mot en plantering utomhus kan en anläggning inomhus aldrig klara sig utan tillfört vatten. Detta gäller inte bara under etableringsfasen utan under anläggningens hela livstid. Tillförseln av vatten kan ske på ett flertal olika sätt, antingen via automatiska system, manuell bevattning eller en kombination av dessa. Oavsett vilket system som används förefaller bevattningen vara en av de mest sårbara momenten vid den löpande skötseln av anläggningar. I flera av de anläggningar som besökts i fallstudien har problem uppstått när den som ansvarat för bevattningen bytts ut, med över- och undervattning som följd. Den som bevattnar en anläggning måste även ta hänsyn till en mängd olika faktorer som påverkar vattenförbrukningen i anläggningen och kontinuerligt justera vattengivorna därefter. Det kan handla om allt från väder och solinstrålning till tidpunkt på året med mera.

5.2.1 Manuell bevattning

Ett vanligt förekommande argument för manuell bevattning, handvattning, är att den person som utför bevattningen har möjlighet att exakt styra vilken mängd vatten som sprids på varje yta (Martini, L., pers. medd., 2010). Samtidigt kan skötselpersonalen kontrollera växternas hälsa, behov av beskärning och skadedjursangrepp vid varje bevattningstillfälle (ca 1-2 ggr/v). Nackdelen med manuell bevattning är dels att det är tidskrävande och dels att det oftast blir svårt att föra kunskapen vidare om personen som ansvarar för skötseln av någon anledning byts ut med kort varsel (Alm, P., pers. medd., 2010).

Traditionell bevattning med vattenkanna eller strilförsedd slang kommer inte att avhandlas, då vattentillförsel ovan mark medför risk att substratet slammar igen (Reijer, 1985). Däremot beskrivs två olika system med magasinerat vatten, vilket tillförs för hand.

5.2.1.1 Magasin

När växter i offentliga miljöer odlas i kärl med planteringsjord har de vanligen ett underbevattningssystem i form av ett vattenhållande magasin i botten av kärlet (Efraimsson, 1976). Magasinet är oftast fyllt med större leca-kulor täckta av en duk, som tillåter växternas rötter att växa igenom och samtidigt förhindrar att jorden ovan fyller igen porerna mellan kulorna. Andra lösningar förekommer också; exempelvis kan ett inre kärl med växtsubstratet hänga fritt i ytterkrukan, med vatten under. Det är inte heller nödvändigt att ha växterna i planteringsjord utan tekniken kan även användas med oorganiska substrat där även näringen tillförs via vattnet. Detta kalla hydrokulturoddling och beskrivs utförligare under avsnittet *Hydrokulturer*. Magasinet tillförs vatten antingen genom bevattning av ytan eller via ett påfyllningsrör som leder direkt ner till magasinet.



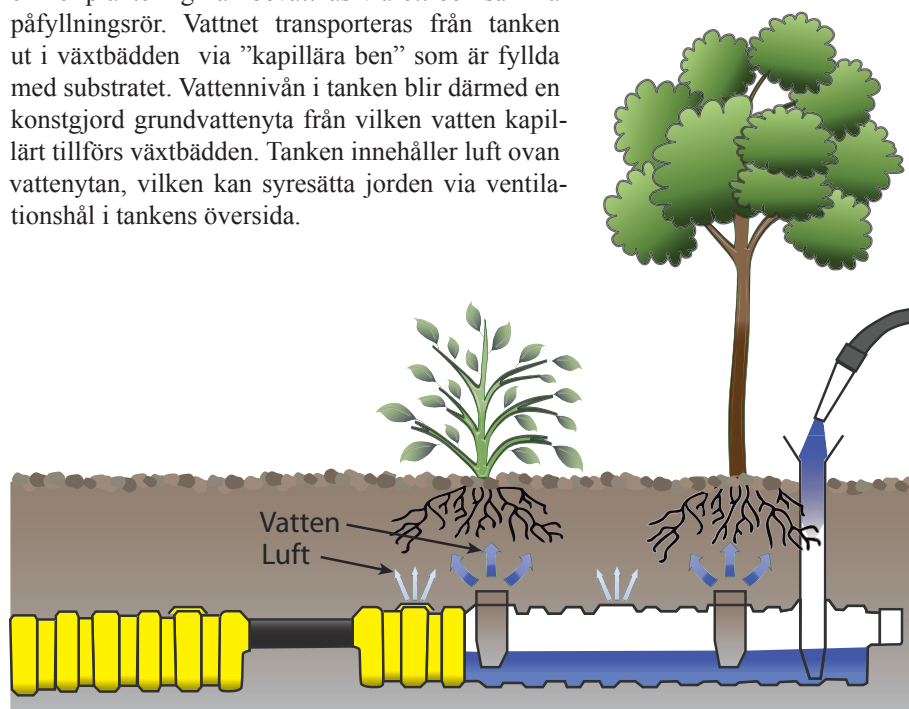
Manuell bevattning vid Tieto-huset i Skellefteå

Bevattnings med vattenmagasin är även tillämpligt på fasta planteringsgropar i större anläggningar; exempelvis används systemet i den nyanlagda vinterträdgården i Sol-lentuna centrum (Martini, 2010). I den anläggningen är alla planteringsgropar fyllda med ca 10 cm leca-kulor i botten; på dessa ligger en fiberduk och ovan på den ett lager planteringsjord av varierande tjocklek. 10 cm ovanför botten i varje grop finns även en dränering som ser till att vattennivån aldrig blir för hög i gropen.

Det är alltid fördelaktigt att förse gropen med dränering, men om det inte är möjligt bör vattenmagasinet åtminstone förse med minst ett kontrollrör, i vilket en flytande sticka markerar vätskenivån i magasinet (Efraimsson, 1976). Värt att notera är att magasinbevattnings kräver att botten på planteringsgropen är i stort sett i våg, eftersom vattnet annars samlas i den lägsta delen (Martini, 2010).

5.2.1.2 Mona plant system

Mona plant system bygger på nedgrävda vattentankar som fylls på via diskreta, ovan-jordiska påfyllningsrör (Agenten.nu, 2010). Via en nivåindikator kan den som sköter bevattningen se när det börjar sänka i systemet samt när korrekt mängd vatten tillförts. Tankarna kan sammankopplas via böjliga slangar och på så sätt skapa en kedja så att en hel plantering kan bevattnas via ett och samma påfyllningsrör. Vattnet transporteras från tanken ut i växtbädden via "kapillära ben" som är fyllda med substratet. Vattennivån i tanken blir därmed en konstgjord grundvattenyta från vilken vatten kapillärt tillförs växtbädden. Tanken innehåller luft ovan vattenytan, vilken kan syresätta jorden via ventilationshål i tankens översida.



Principsektion för bevattning med Mona plant system

Systemet är användbart med planteringsjord, pimpsten och andra substrat som kan leda vattnet kapillärt ut till växternas rötter (Karlströmer, 2010). Andra substrat, så som exempelvis leca ska inte användas.

5.2.2 Automatisk bevattning

Bevattningen av en vinterträdgård kan automatiseras i olika hög grad (Carlsson, O., pers. medd., 2010). För ett antal år sedan installerades ofta fuktmätare, vilka mätte vattenhalten i substratet, för att automatbevattningen sedan skulle styra vattengivan efter behov. Fuktavkännarna var dock mycket opålitliga rent funktionellt. En osäkerhet som förvärrades av att jorden i en planteringsgrop kan ha hög fuktighet på några platser samtidigt som andra delar är torra.

Idag styrs vanligen en automatisk bevattning endast av en timer vilken startar och stänger av bevattningen med ett förinställt intervall (Carlsson, O., pers. medd., 2010). Fördelen med automatisk bevattning är att skötselintervallen kan ökas och att den tid personalen är på plats helt kan ägnas åt växterna varför driftskostnaderna blir lägre. Ett automatiskt bevattningssystem bör dock aldrig ses som en ersättning för trädgårdsmästaren utan snarare som ett verktyg eller komplement (Nordfjell, U., e-post, 2010). Samtidigt har dock automatiska bevattningssystem avsevärt högre anläggningskostnader än manuella system (Carlsson, O., pers. medd., 2010).

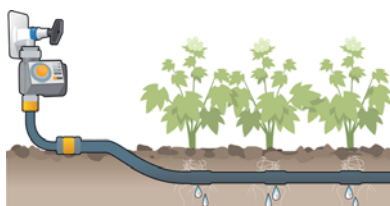
Liksom vid manuell bevattning kan problem uppstå när den person som ansvarar för driften ska överlämna ansvaret till någon annan (Alm, P., pers. medd., 2010). Risken att information går förlorad verkar öka ju mer avancerad – och därmed ofta mer komplicerad – bevattningsautomatiken är.

5.2.2.1 Dysspridare

Vid bevattning i utomhusmiljö kan olika typer av dysspridare eller kastspridare användas, då dessa ger mycket vatten och är relativt enkla att installera och underhålla. Att bevattna mindre ytor så att hela ytan täcks in utan att vattnet hamnar utanför är dock näst intill omöjligt. Detta är en trolig förklaring till varför ingen av de besökta anläggningarna har bevattnats enbart med dysor, eftersom det oftast är opraktiskt med större mängder vatten på golvet.

Vanliga dysor och så kallade dimdysor, som ger en fin vattendimma, används även i syfte att höja luftfuktigheten i exempelvis växthus och kan även vara användbara i de torra inomhusmiljöerna (Waterboys, 2010). I anläggningen vid Scandic hotell i Infra city fanns vid anläggandet både dysor i marknivå och dimdysor i toppen på de höga palmerna, för att höja luftfuktigheten kring bladen (Nordfjell, U., pers. medd., 2010).





Principsektion för bevattning med droppslang

Illustration: Gunvor Ekström

5.2.2.2 Droppslang

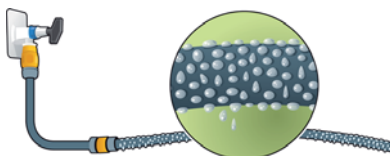
Droppslang består vanligen av en plastslang längs vilken det med jämna mellanrum finns droppställen utplacerade (Carlsson, O., pers. medd., 2010). Det skiljer mycket i hur avancerade olika droppslangar är i sin uppbyggnad. På marknaden finns allt ifrån punkterade mjukplastslangar med kort hållbarhet till kraftigare polyetenslangar, med mycket sofistikerade droppanordningar. Exempelvis har droppslangen UNIRAM från WaterBoys ett membran som reglerar vattentrycket och ser till att varje droppställe ger lika mycket vatten, oavsett om det befinner sig i början eller i slutet av slangens. Den har även en fysisk rotbarriär som förhindrar inväxning av rötter, samt en konstruktion som gör att större partiklar i vattnet hamnar i änden av slangens och inte sätter igen droppstället (WaterBoys, 2006).

Eftersom varje enskilt droppställe längs slangens ger samma mängd vatten per tidsenhet kan man räkna ut hur länge och hur ofta en plantering bör bevattnas (Carlsson, O., pers. medd., 2010). Slangen kan även läggas med varierande avstånd så att växter som kräver mycket vatten får fler droppställen i sin närhet, medan torktåliga växter klarar sig med färre droppställen per ytenhet (WaterBoys, 2006).

Många droppslangar är möjliga att gräva ner vilket bör göras (WaterBoys, 2006). Dels påverkas inte anläggningens estetiska uttryck, samtidigt som risken för att slangarna vandaliseras minskar. Även slangarna i sig mår bättre av att ligga under jord där de inte utsätts för UV-strålning, vilken bryter ner plastmaterialet (Carlsson, O., pers. medd., 2010). Ofta läggs droppslangar ändå på ytan för att underlätta underhåll och kontroll av funktionen. För att kontrollera att slangens fungerar finns dock speciella indikatorer vilka känner av att det finns ett vattenflöde i slangens. Ett annat sätt att kontrollera funktionen är att låta de två sista droppställena på en slang ligga på ytan. Om vatten kommer ur dessa så fungerar även övriga droppställen eftersom trycket är lägst i slangens ände samtidigt som större partiklar ansamlas där.

5.2.2.3 Fuktslang

Fuktslang, eller svettsslang som den också kallas, är en amerikansk uppfinning som på engelska heter "porous pipe", (sv. poröst rör) (Carlsson, O., pers. medd., 2010). Precis som det engelska namnet skvallrar om består slangens av ett poröst gummimaterial som framställs av återvunna bildäck. Materialet i sig är alltså vattengenomsläppligt, varför slangens "svettas" ut vatten längs hela sin längd. Dock tränger olika mängd vatten ut på olika platser på slangens. Dels beror detta på att materialet inte är jämt genomsläppligt, men även trycket inne i slangens påverkar, varför det generellt avges mindre vatten närmare slangens ände. En annan nackdel med fuktslang är att den inte kan grävas ner eftersom jordpartiklar då sätter igen de små porerna.



Principsektion för fuktslang

Illustration: Gunvor Ekström

5.2.3 Dränering

Fallstudien har i flera fall visat att det kan uppstå komplikationer med dosering av bevattningen i anläggningar. Både torka och övervattning kan vara fatalt för växterna i en anläggning. Torka är dock ofta lättare att åtgärda genom att tillföra vatten. Har däremot en för stor mängd vatten tillförts till en tät planteringsgrop riskerar växterna att ruttna eller drunkna av syrebrist i rotzonen. För att minska risken för vattenskador bör därför samtliga planteringsgropar i en vinterträdgård ha någon form av dränering.

Det finns en mängd olika tekniska lösningar för detta, av vilka några avhandlas här. De metoder som presenteras här har använts i antingen någon av anläggningarna i fallstudien, eller i andra befintliga anläggningar som besökts i samband med skrivandet av detta arbete.

En lösning, som använts bland annat i Sollentuna centrum, bygger på att avtappningsrör installerats på en viss nivå över planteringsgropens botten. I Sollentuna sitter dessa rör ca 10 cm ovanför botten. Röret får samma funktion som bräddavloppet i en diskho; när för mycket vatten tillförs rinner det via röret ut i avloppet.

En annan möjlig lösning är att luta planteringsgroparnas botten mot ett avlopp, vilket vid behov kan öppnas för att tömma anläggningen på fritt vatten.

En ännu enklare metod är att installera kontrollbrunnar eller rör där vattennivån kan kontrolleras och överskottsvatten pumpas bort. En sådan lösning kräver dock regelbunden övervakning.

Samtliga ovan beskrivna lösningar bygger på att överskottsvattnet kan röra sig relativt fritt i substratet. I exempelvis Sollentuna centrum är den nedersta delen av planteringsgropen fylld med leca-kulor. Om växtsubstratet däremot kan hålla en större mängd vatten kan dräneringsslangar i botten av planteringsgropen behövas för att leda överskottsvatten till avtappningspunkterna.

5.3 Näringstillförsel

Alla växter kräver en mer eller mindre kontinuerlig tillgång till de nödvändiga näringsämnena (Ericsson, 2008a). I en naturlig miljö tillförs näringsämnen dels genom nedbrytande av organiskt material, så kallad mineralisering, och dels genom vittring av markens ursprungsmaterial. I en fast anläggning i inomhusmiljö finns en begränsad mängd substrat och det organiska nedfallet är starkt reducerat. Så även om vissa substrat initialt innehåller en viss mängd näringsämnen så kommer halten av dessa stadigt att sjunka. I en utomhusanläggning är jordförbättringar med kompost eller gödsel vanligt, men dessa åtgärder är oftast olämpliga inomhus. Vanligen används konstgödsel i antingen fast eller flytande form.

Växternas näringsupptag styrs av tillväxten varför näringstillförseln bör anpassas därefter (Ericsson, 2007e). Under vinterhalvåret är tillväxten i en anläggning låg varför gödningsgivorna bör minskas kraftigt eller upphöra helt (Reijer, 1985).

5.3.1 Automatisk näringstillförsel

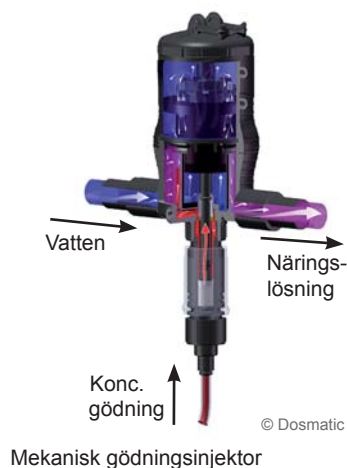
Liksom vid automatisering av bevattningen kan automatisk tillförsel av näring utföras på mer eller mindre avancerade sätt (Carlsson, O., pers. medd., 2010). I vinterträdgårdar används vanligen mekaniska gödningsinjektorer. Dessa drivs av trycket hos färskvattnet som passerar igenom dem och de ger därför lika stor mängd gödning i proportion till den mängd vatten som tillförs. Den tillförda gödningskoncentrationen blir alltid densamma. Det finns även elektroniska gödningsinjektorer att tillgå, som kan mäta gödningsmängden i vattnet som redan finns i anläggningen och dosera den mängd gödning som tillförs med färskvattnet allt efter behov. Dessa system kostar minst 10 gånger så mycket som en mekanisk gödningsinjektor och används främst av professionella odlare.

Automatisk gödningstillförsel kan användas oavsett om anläggningen bevattnas för hand, via vattenmagasin eller med droppslangar (Alm, P., pers. medd., 2010).

5.3.2 Anhopning av närsalter

Med tiden, eller vid överdosering, finns risk att överskott av något eller några näringsämnen uppstår i en anläggning, varpå salthalten i näringslösningen och substratet ökar (Wolverton, 1997). Vid en anhopning av närsalter kommer i första hand saltkänsliga växter att ta skada.

Om en förhöjd saltkoncentration uppmäts i anläggningen kan risken för anhopning minskas genom att näringslösningen i anläggningen dräneras bort och anläggningen genomspolas med rent vatten (Hellgren, 2004). Detta bör även göras om proportionerna mellan de olika näringsämnena med tiden har blivit felaktiga (Ericsson, T., pers. medd., 2010).



5.4 Substrat

Under rubriken *Substrat* i kapitlet om *Växternas krav* beskrivs vilka kvalitéer ett substrat bör ha ur ett växtperspektiv. Förutom de förutsättningar som behandlas där är det en fördel om substratet är lätthanterligt, har en stabil struktur och låg densitet; framförallt om anläggningen inte ligger direkt på marken utan dess vikt måste uppbäras av ett bjälklag.

En annan viktig skillnad mellan olika substrat är deras förmåga att hålla vatten. Vattnet finns i substratets porer där det är kapillärt bundet. Mängden bundet vatten avtar med höjden över grundvattenytan, även kallad "en fri vattenyta". En viss del av vattnet är så hårt bundet att växterna inte kan ta upp det. Hur mycket vatten som kan bindas i porerna och hur stor den hårt bundna andelen är varierar mellan olika substrat. Det vatten som en växt kan tillgodogöra sig ur substratet kallas växttillgängligt vatten och kan mätas i procent av substratets totala volym. Beroende på typ av bevattningssystem får substratets förmåga att hålla växttillgängligt vatten olika stor betydelse. Om en anläggning vattnas för hand med några dagars intervall är det mycket viktigt att substratet kan buffra vatten åt växterna medan en plantering med ett vattenmagasin, där växternas rötter har konstant tillgång till vatten, kan klara sig utan växttillgängligt vatten i substratet.

5.4.1 Blandad växtjord

Växtjord används här som ett samlingsnamn för den uppsjö av olika tillverkade jordar som finns på marknaden, de kan exempelvis även heta planteringsjord, krukjord, terrassjord eller dylikt. Växtjord består inte av jord från marken, utan tillverkas i fabriker genom att olika komponenter blandas (Herwig, 1990). Jordens fysikaliska egenskaper, så som struktur, pH-värde samt förmåga att buffra vatten och näringsämnen, styrs av vilka olika grundmaterial som ingår i bladningen (Rölunda, 2010). Exempelvis kan torv, bark, sand, leca, med mera användas för att förbättra strukturen. För att förbättra fukt- och näringshållande egenskaper används bland annat lera och torv.

På nästkommande sidor beskrivs några material som både kan användas som rent växtsubstrat eller ingå som beståndsdelar i en blandad växtjord.

5.4.2 Torv

Torvens positiva egenskaper vid växtodling upptäcktes redan på 1700-talet och har genom åren varit föremål för intensiv forskning. (Savvas & Passam, 2002, s78) Torv består av onedbrutet organiskt material och bildas i torvmossor. Torvens textur och vattenhållande egenskaper varierar beroende på vilken växtlighet som bryts ner, hur mycket den hunnit brytas ned (humifieringsgrad) samt hur torven skördats. Vid växtodling används vanligen vitmosstorv, ofta med viss inblandning av sand, lera och/eller leca, så kallad växtjord eller planteringsjord (Herwig, 1990).



Blandad växtjord



Torv

Torv har låg vikt, 70-160 kg/m³, samtidigt som den har hög vattenhållande förmåga, varför torv ofta används i jordblandningar för att sänka vikten och öka vattenhalten (Savvas & Passam, 2002 s78-79).

Eftersom torv består av ej nedbrutet material fortsätter nedbrytningsprocessen när torven används som växtsubstrat. Detta medför att näringsämnen frigörs under nedbrytningsprocessen vilka kommer växterna till nytta. Mindre positivt är dock att när torven bryts ner försämras strukturen och substratet kompakteras. I förlängningen måste ny torv tillföras och blandas med den befintliga, vilket i vissa fall, exempelvis i etablerade anläggningar, kan vara svår genomförbart och kostsamt. Torv anses även vara källa till flertalet jordburna sjukdomar. Även om torven steriliseras är risken stor att det biologiska tomrummet som uppstår fylls av sjukdomsframkallande svampar.

5.4.3 Sand

Sand är ett samlingsnamn för mineralpartiklar med en storlek mellan 0,02 och 2 mm i diameter (Savvas & Passam, 2002 s67). Sand indelas även i finsand (0,02-0,2 mm) och grovsand (0,2-2 mm). Jämfört med de flesta andra substrat har sand en relativt hög densitet, mellan 1 480 och 1 800 kg/m³, samtidigt som den totala porvolymen är lägre, endast 30-45 % . Porernas storlek varierar i låg grad varför vattenhållningsförmågan är konstant till någonstans mellan 10-20 cm över grundvattenytan, för att sedan avta drastiskt. Sand består till stor del av mineralen kvarts, vilken inte reagerar med andra ämnen, Substratet kan därför inte buffra näringsämnen (Savvas & Passam, 2002 s68).

5.4.4 Mineralull

Mineralull är ett samlingsnamn för ett oorganiskt fibermaterial som tillverkas av sten, stenull, eller glasråvara, glasull (NE, 2008b). Stenull är en urgammal naturprodukt som bildats i vulkaner (Norrgrén, 1986). På 1800-talet hittade de första västerlänningarna stenull på Hawaii. Nu för tiden framställs materialet genom att råvaran smälts och spinns till tunna trådar vilka binds samman till en luftig nätstruktur och finns att tillgå som skivor, mattor eller i lös form (Savvas & Passam, 2002 s68). Mineralull har mycket låg densitet, 70-100 kg/m³, och en porositet på hela 92-97 %. Som odlingssubstrat har mineralull en hög vattenhållningsförmåga vid låg tension. Vattenhalten avtar dock snabbt med höjden, redan vid 50 cm över grundvattenytan är materialet nästintill fritt från växttillgängligt vatten. Förhållandet mellan vatten och luft i mineralullen är som mest fördelaktigt 7,5-10 cm ovanför en fri vattenyta. Mineralull saknar helt förmåga att buffra näringsämnen.



Sand



Mineralull

Största nackdelen med mineralull är att den kan vara irriterande vid kontakt med hud och ögon, samt avge irriterande damm vid hantering. (ISOVER, 2008) Enligt en tillverkare ger materialet inga bestående hälsoeffekter, dock kan det vara lämpligt att överväga alternativ om anläggningen kommer att frekventeras av barn. Även ur skötselsynpunkt kan mineralull vara olämpligt eftersom det är besvärligt att handskas med.

5.4.5 Leca

”Leca är en förkortning av Light Expanded Clay Aggregate. Fritt översatt lätt expanderad lera” (Svensk Leca, 2008). Leca framställs av torkad lera som upphettas till 1100°C, varvid gaser frigörs och expanderar leran. (Savvas & Passam, 2002 s71). Materialet är poröst och har låg densitet 280-630 kg/m³. Substratet innehåller mycket luft när det dräneras; samtidigt är mängden lättillgängligt vatten i materialet så lågt som 4 %. Leca betraktas som inert, utan förmåga till näringsutbyte eller buffring. Försök har dock visat att näringsämnen i viss mån kan diffundera in och ut ur granulaten.

5.4.6 Pimpsten

Pimpsten är en vulkanisk produkt som till stor del består av kiseloxid och luft (Savvas & Passam, 2002 s74). Pimpsten har låg densitet, 400-800 kg/m³, och hög porositet, 70-85 %. Detta är fördelaktigt när anläggningens vikt är av betydelse. Pimpsten är fritt från ogräs och biologiskt inert varför materialet teoretiskt kan användas under obegränsad tid utan att nytt material behöver tillföras. Dock har materialet mycket låg näringshållande förmåga varför näringsämnen konstant måste tillföras med vattnet. Den höga porositeten medför även att materialets vattenhållande förmåga är relativt låg, varför pimpsten lämpar sig bra som substrat i hydrokulturer.



Leca



Pimpsten

Tabell 5: Tabell: Egenskaper hos olika substrat. Värden från Savvas & Passam (2002), Veth (1998) och Farmit Website Oy (2010)

Substrat	Densitet	Porositet	Luftporsandel vid fältkapacitet	Strukturstabilit
Torv	70-160 kg/m³	90-95 %	40-50 %	Nej
Sand	1480-1800 kg/m³	30-45 %	65-75 %	Ja
Mineralull	70-100 kg/m³	90-95 %	25-65 %	Ja, utan mekanisk inverkan
Pimpsten	400-800 kg/m³	70-85 %	20-35 %	Ja
Leca	280-630 kg/m³	60-70 %	60 %	Ja

5.5 Klimatreglering

Att styra klimatet, dvs. temperaturen och luftfuktigheten, i en anläggning för att förbättra levnadsvillkoren för växterna verkar ha varit svårt att genomföra i de anläggningar som byggts. Teknologin har funnits men har inte tillämpats. Antingen för att det ansetts vara för dyrt eller för att man inte känt till vilka möjligheter som funnits för att påverka klimatet. I de fall där det ändå installerats någon form av klimatstyrning verkar detta haft en positiv inverkan på växternas hälsa. Om hus- och VVS-konstruktörer i ett tidigt skede är med i projekteringsteamet kan förhoppningsvis möjligheterna till klimatstyrning öka.

5.5.1 Temperaturreglering

Om anläggning skall utföras i en befintlig byggnad bör dygnets högsta och lägsta temperatur samt högsta och lägsta årstemperatur kontrolleras tidigt i projekteringsarbetet och ligga till grund för växtvalet (Mann, M., pers. medd., 2009). När växter från subtropiska områden ska användas bör vintertemperaturen ligga runt 15°C, vilket ofta är fallet i inglasade vinterträdgårdar mellan eller utanför byggnader. Tyvärr händer det att man efter att anläggningen är utförd börjar värma upp rummet till normal rums-temperatur året om, vilket skadar växtmaterialet. Vid projektering av sådan anläggning bör fastighetsägaren uppmärksammas på denna risk.

Eftersom temperaturen i en anläggning är svår att förändra i större utsträckning bör växter som klarar konstant dygns- och årstemperatur användas i vinterträdgårdar. Växter som kommer från tropiskt klimat, och i vissa fall även växter från subtropiskt klimat, är vanligen bäst på att hantera dessa förutsättningar. Läs mer om klimatområden och lämpliga växter under rubriken *Växtval* i kapitlet *Beständighet*.

Även substratet i en anläggning kan behöva värmetillskott eftersom tropiska växter fungerar bäst när jorden har en temperatur på ungefär 20°C (Herwig, 1990). Detta är svårt att uppnå om värme endast tillförs från luft med nästintill samma temperatur. Planteringsgropar ligger ofta i golvnivå där det vanligen är svalare än i övriga rummet. Anläggningen vid Scandic Infra city i Upplands Väsby ligger direkt på marken och trots att den är isolerad nedåt så har man valt att installera värmeslingor under planteringsgroparna med palmer, eftersom deras rötter är extra känsliga för kyla (Nordfjell, U., pers. medd., 2010).

5.5.1.1 Skuggning

Växter som utsätts för starkt ljus riskerar att drabbas av uttorkning och brännskador när växten inte hinner med att transpirera tillräckligt med vätska för att sänka temperaturen i bladen (Herwig, 1990). Växter i inglasade vinterträdgårdar löper en ännu större risk att skadas än växter ute. Detta beror på att glaset endast reflekterar bort en mindre del av solstrålarna, medan en stor del av värmestrålningen reflekteras tillbaka på insidan (Wiberg & Persson, 1985b). För att inte växter som står på platser med starkt ljus ska drabbas av uttorkning och brännskador kan åtgärder för att skugga växterna krävas (Herwig, 1990).

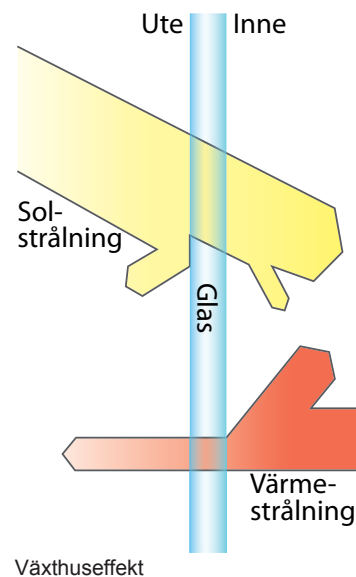
Det finns ett flertal olika lösningar för att skugga en anläggning (Ericsson, L., pers. medd., 2010). Vid projektering kan en simulering av solinstrålningen under högsommaren utföras och eventuellt kan anläggningens utformning och växtval anpassas därefter. Lösningar med vävar eller tyger som kan dras för ljusinsläppen i anläggningen är också möjliga. Om dessa styrs per automatik klarar sig anläggningen utan konstant övervakning samtidigt som risken för att skuggningen glöms bort eller missas minskar. Automatik för reglering av skuggvävar och vädringsluckor installeras idag vid nästan all nybyggnation av växthus hos professionella odlare i landet.

I vissa anläggningar används färgat glas eller solavvisande film på insidan av glaset för att skugga anläggningen (Herwig, 1990). En sådan lösning är fast och växterna riskerar inte att utsättas för starkt ljus på grund av den mänskliga faktorn eller mekaniskt haveri. Samtidigt skuggar en fast installation även växterna under de mörka delarna av året då de oftast behöver allt ljus de kan få.

5.5.2 Luftfuktning

Det finns olika sätt att höja RF inomhus, men att släppa in kall utomhusluft, som upplevs fuktig, är inte ett av dem. Detta är en vanligt förekommande missuppfattning och varför vädring kan vara direkt olämpligt beskrivs i stycket *Luftfuktighet* under avsnittet *Förutsättningar*.

Det vanligaste sättet att höja luftfuktigheten är att installera en luftfuktare, antingen i direkt samband med ventilationen eller som fristående enhet i det aktuella rummet. Denna lösning har man exempelvis valt i vinterträdgården vid Scandic i Infra city där en RF på 50% eftersträvas (Nordfjell, U., pers. medd., 2010). Att RF är just 50% beror på att växterna inte mår bra av lägre, samtidigt som balkarna i byggnaden befaras korrodera vid högre vattenhalt.



Att installera ett bevattningssystem som duschar växterna med jämna mellanrum kan avhjälpa problemet men kan även lämna fläckar på bladen om vattnet innehåller salter eller kalk. Viktigt är att vatten inte blir kvar på växterna över natten då detta ökar risken för svampangrepp (Efraimsson, 1976). Läs mer under *Tekniska lösningar - Bevattning*.

Ett vattenspel i anslutning till planteringen kan höja RF avsevärt (Mann, M., pers. medd., 2009). Även sammanhängande planteringar är att föredra framför flera små för ett gynnsammare mikroklimat.

Lösningar som syftar till att höja luftfuktigheten bör projekteras av yrkesman, eftersom felaktiga konstruktioner riskerar att skada både växter och byggnad.

5.6 Hydrokultur

Med hydrokultur menas odling av växter i näringslösning istället för jord (NE, 2009f). Metoden är inte ny utan utvecklades redan på 1800-talet i Tyskland, men det dröjde till mitten av 1950-talet innan metoden kom att användas till rumsväxter (Mann, M., pers. medd., 2009). Tack vare introducerandet av hydrokulturodling i leca-kulor kunde vatten magasineras under längre perioder i krukorna, bevattningsintervallen ökas och växtanvändningen i offentliga miljöer utvecklas. I dag är hydrokulturodling populärt både i hem och offentliga miljöer i bl.a. Tyskland och Schweiz. I Sverige har hydrokulturodling inte fått någon större spridning i hemmen, men tekniken används ofta i offentliga sammanhang till rumsväxter i stora krukor samt till växtväggar.

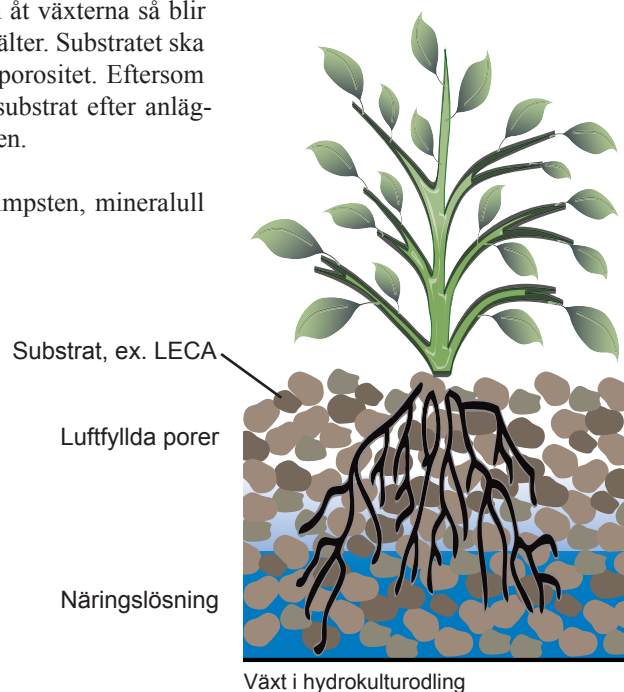
Hydrokulturodling utförs i kemiskt inerta substrat, det vill säga substrat som inte lagrar några näringsämnen och inte bryts ner. Samtliga näringsämnen tillförs istället med vattnet, som vid hydrokulturodling därför benämns "näringslösning".

Följaktligen finns det inget substrat som har en buffrande förmåga om exempelvis en för stor mängd närsalter tillförs eller anrikas i näringslösningen. Det är därför viktigt att koncentrationen av näringsämnen i lösningen hålls på en konstant och lagom nivå, vilket man kontrollerar genom att mäta det så kallade ledningstalet i vätskan med en speciell mätutrustning.

För att minska risken för brist eller överskott av vissa näringsämnen kan jonbytare tillsättas i lösningen. Dessa består av partiklar med näringsämnen bundna till sig. När brist råder på något ämne i näringslösningen frigörs detta från jonbytaren i utbyte mot ett ämne som finns i överskott.

Eftersom substratet inte behöver buffra vatten och näringsämnen åt växterna så blir dess viktigaste uppgift därmed att stödja rötterna, så växten inte välter. Substratet ska även förse rötterna med en syrerik miljö och bör därför ha hög porositet. Eftersom substratet inte bryts ner uppstår inget behov av att tillföra mer substrat efter anläggandet, vilket man måste göra med torv och andra organiska ämnen.

Några substrat som lämpar sig för hydrokulturodning är: leca, pimpsten, mineralull och sand. Dessa beskrivs under rubriken *Substrat*.





6 Beständighet

6.1 Vad påverkar en anläggnings beständighet?...	78
6.2 Val av växtmaterial.....	78
6.3 Skötsel och den mänskliga faktorn.....	80
6.4 Skadedjur och sjukdomar	83
6.5 Olyckor och oförutsedda händelser.....	84

6.1 Vad påverkar en anläggnings beständighet?

Det finns många olika tänkbara faktorer som påverkar en anläggnings beständighet. I detta arbete behandlas främst de faktorer som har en negativ inverkan på anläggningar samt eventuella åtgärder för att undvika dessa omständigheter. Information till kapitlet har inhämtats främst i samband med fallstudiens intervjuer och platsbesök, samt till viss del genom befintlig litteratur, vilken dock är knapphändig i ämnet.

Kapitlet *Beständighet* är en syntes av insamlad fakta där erfarenhet och dold kunskap hos fackmän, resultat av tidigare utredningar samt författarens eget insamlade material läggs samman och presenteras. Kapitlet är därmed en del av examensarbetets diskussion.

Mer om de vinterträdgårdar som besökts finns under kapitlet *Fallstudie*, där varje anläggning presenteras var för sig.

6.2 Val av växtmaterial

Valet av växter i en anläggning är direkt avgörande för anläggningens beständighet. Vid växtgestaltningen tas oftast stor hänsyn till växtens rent estetiska egenskaper, så som växtsätt, höjd samt färg och form på blommor och blad. Det finns dock andra aspekter som är minst lika viktiga att ta hänsyn till då växtmaterialet till en anläggning väljs ut. Det innebär att allt, från om växternas behov tillgodoses på växtplatsen, till om växten kan vara hälsovådlig, ska beaktas.

Mer om projektering av växtmaterial finns under kapitlet *Växtval & gestaltning* och ett urval av växter för vinterträdgårdar presenteras i bilaga 1, *Växtlista*.

6.2.1 Växtens behov

En växt som placeras på en plats som den inte är anpassad för – exempelvis en skuggväxt på en för ljus plats eller en fuktkrävande växt i ett för torrt läge – uppvisar sällan något högre prydnadsvärde i längden. Är platsens förutsättningar för avvikande från växtens behov riskerar växten att dö relativt snart. Att plantera billiga blommande växter på en plats de egentligen inte trivs på är möjligt för att få tillfällig blomning i en anläggning, men det är då mycket viktigt att fula och döende växter inte blir kvar i anläggningen.

Växternas lämplighet att användas i en vinterträdgård styrs av flera olika faktorer. För att en växt ska överleva är det viktigt att den klarar klimatet på växtplatsen. Mängden ljus, vatten och näring måste vara lagom för växten. Även temperaturen och luftfuktigheten måste passa växten. Dessa faktorer behandlas i kapitlet *Växtens behov*.



Washingtonia palmer väljs ut till anläggningen vid Scandic Infra city

Foto: Ulf Nordfjell

En bra tumregel är att en växt kan planteras på en plats där den får liknande förutsättningar som den har i sin naturliga miljö. Det vill säga, en växt från regnskogens fältskikt trivs på en skuggig och varm plats med hög luftfuktighet, medan en ökenväxt klarar sig bättre på en torrare och soligare växtplats.

I de anläggningar som besökts i fallstudien har växtvalet i stort varit väl genomtänkt och platsanpassat, vilket kan vara en förklaring till att anläggningarna finns kvar idag.

Åtgärd: En kunnig fackman, med goda kunskaper inom växtinredning i offentlig miljö, bör finnas med i projektgruppen för en vinterträdgård.

6.2.2 Handplockade solitärväxter

En annan framgångsfaktor i de anläggningar som har besökts kan vara att en kunnig trädgårdsmästare i de flesta fall har handplockat samtliga större solitärväxter redan hos växtodlarna. I några fall har även personen som ansvarat för gestaltningen varit med och valt ut exemplaren. Bland annat större palmer har i flera av anläggningarna handplockats i USA. På detta sätt har livskraftiga växter med rätt gestaltningsmässiga uttryck kunnat inhandlas till anläggningen.

Åtgärd: Att övertyga växtgestaltare och trädgårdsmästare att de bör åka till Florida och välja ut palmer borde inte vara ett problem. Däremot kan möjligen beställaren ha betänkligheter. Ett argument som kan fungera är att större träd och palmer, till en enda anläggning, tillsammans kan kosta flera hundra tusen kronor i inköp. Om dessa dör efter några år på grund av att kvalitén är dålig är detta troligen svårt att bevisa och att få ersättning för.

6.2.3 "Farliga" växter

Giftiga växter, allergiframkallande växter och växter med kraftig beväpning är exempel på växter som brukare eller personer som ansvarar för skötseln kan uppleva som problematiska.

I Tieto-huset i Skellefteå har till exempel vitrandiga skruvpalmer (*Pandanus veitchii*) plockats bort ur anläggningen eftersom besökare och personal skadade sig på de vassa tänderna längs bladets kanter.

Åtgärd: Växter som uppvisar någon av ovanstående egenskaper bör användas med försiktighet och om de projekteras i en anläggning är det mycket viktigt att informera beställare, anläggare och skötselpersonal om att risker föreligger. Det är samtidigt bra att förklara varför växten används trots de problem som kan uppstå och på så sätt öka förståelsen till varför den finns i anläggningen.

Läs mer om -
Giftiga växter

Våra giftiga växter - är de farliga? (1981). Rodhe, K.
LTs förlag

Växtlistan på Giftinformations-
centralens hemsida
www.giftinformation.se

6.3 Skötsel och den mänskliga faktorn

När en anläggning drabbas av problem, och i värsta fall skadas allvarligt, är ofta den så kallade ”mänskliga faktorn” inblandad på ett eller annat sätt. I flera av de besökta anläggningarna har problem uppstått när nyckelpersoner inom skötseln av vinterträdgården bytts ut. Anläggningar har även drabbats av problem på grund av ren inkompetens, i vissa fall redan i projekteringsfasen.

Samtidigt kan en vinterträdgårds beständighet i allra högsta grad påverkas även av de människor som inte är inblandade i skötseln utan befinner sig i och kring anläggningen av andra anledningar. Denna påverkan kan bestå både i avsiktlig skadegörelse och oavsiktliga misstag.

6.3.1 Kunskapsöverföring

I de befintliga anläggningar som besökts har funnits tydliga tendenser till problem med överföring av information. Tendensen verkar vara densamma på flera ställen. De första åren efter invigning har dessa anläggningar haft en positiv utveckling, vilken har brutits i samband med att skötselpersonal och ägare av anläggningarna har bytts ut. Att anläggningarnas beständighet börjat försämrats kan framförallt förklaras av att två typer av information inte förts vidare:

Den ena typen av kommunikation som brustit är den mellan personer som ansvarat för skötseln av anläggningen. Problem har uppstått när nyckelpersoner inom skötseln har slutat eller gått i pension samt när skötselkontraktet av en anläggning gått från en entreprenör till en annan. Eftersom skötselinstruktioner helt saknats eller har varit ouppdaterade så har det dagliga arbetet baserats på kunskap och rutin hos den eller de som skött anläggningen. När denna, eller dessa, personer bytts ut har överlämningarna varit undermåliga och de som tagit över skötseln har då fått pröva sig fram. Detta har bland annat resulterat i att anläggningar övervattnats, träd inte beskurets ofta nog, samt att man i en anläggning helt glömt bort hur styrningen av det automatiska bevattningssystemet fungerar.

Intressant att nämna är att personalbyte, även då de som ersätter är trädgårdsutbildade, i de flesta fall har påverkat beständigheten mycket mer negativt, än då en och samma person sköter en anläggning kontinuerligt. Exempelvis har några vinterträdgårdar, som haft en god beständighet, under många år sköts av personer som inte tidigare arbetat med växtanläggningar. Andra anläggningar, som sköts av flera olika växtföretag och personer, vilka ofta varit trädgårds- eller växtutbildade, har haft en sämre beständighet.

Den andra typen av kommunikation som uteblivit är mellan gestaltare och de som sköter anläggningen. En vinterträdgårds gestaltning varken bör eller ska vara oföränderlig, men för att räknas som beständig ska den ursprungliga gestaltningsidén finnas med då man genomför förändringar. I några fall är dock mycket av själva grundtanken med gestaltningen nästintill försvunnen och utgångna växter verkar ersättas utan hänsyn till vad som passar i den specifika anläggningen.

Problemet verkar även här uppstå i samband med personalomsättning vid skötseln av anläggningen. De som initialt sköter anläggningen har i många fall varit med vid projekterings- och anläggningsarbetet. När dessa personer sedan byts ut glöms de ursprungliga idéerna bort.

Åtgärd: Viktigast för en anläggning är kontinuitet i skötseln. Om man sedan måste överlämna ansvaret är kommunikation A och O. Skrivna tydliga instruktioner som berättar hur anläggningen bör skötas samt vilka tankegångar som legat till grund för projekteringen är en bra början. Skötselinstruktionerna måste revideras löpande vart efter anläggningen utvecklas. Sedan måste beställaren se till att dessa instruktioner följs, varför det i sin tur åligger projektören att informera beställaren om vikten av uppföljning. I möjligaste mån bör även projektören kallas in då man planerar ett skifte av skötselansvariga.

6.3.2 Okunskap

Projekterings-, anläggnings- och skötselmissar på grund av okunskap och oprofessionellt beteende finns ett oändligt antal exempel på. Ett mycket tydligt exempel på misstag vid projekteringen är de växtanläggningar man på 80-talet anlade i badhus. Att klor och växter inte är en bra kombination blev en dyrköpt lärdom för projektörer och beställare.

Ett exempel på anläggningsmisstag är från Tieto i Skellefteå (se *Fallstudie*). Där har inte bevattningen fungerat tillfredsställande eftersom vattentankarna i Mona Link systemet (se *Tekniska lösningar - Bevattning*) inte monterats korrekt. Problemet är svåråtgärdat eftersom tankarna endast kan justeras när en planteringsgrop töms på växter och jord.

Problem med okunnig skötselpersonal har förekommit i någon anläggning. Risken att problemet uppstår i offentlig miljö förefaller större, eftersom lagen om offentlig upphandling underlättar för billigare, och ibland mindre kompetenta, aktörer att vinna upphandlingar. Här har följderna blivit exempelvis kraftiga skadedjursangrepp och växter som inte beskurits på ett fackmannamässigt sätt.

Åtgärd: I en perfekt värld begär beställaren att få se relevanta referenser från projektörer, anläggare och skötselentreprenör. Men eftersom många beställare inte har erfarenhet av liknande projekt vet de inte vad som är relevanta referenser. Projektören har här ett ansvar att dels vara ödmjuk och ta in personer med rätt kompetens i projektet, dels att upplysa beställaren om vikten av att anlita kompetenta anläggare och växtskötare.

6.3.3 Vandalism

I intervjuerna för fallstudien har en fråga om vandalism ställts till samtliga projektörer och växtvårdare, eftersom detta är ett vanligt återkommande problem i utomhusmiljöer. Intressant att notera är att ingen anläggning varit utsatt för någon vandalism att tala om. På Scandic Infra city i Upplands Väsby (se *Fallstudie*) har växter i undantagsfall skadats vid större festligheter, då många berusade människor befunnit sig i anläggningen. Uppsåtet har i dessa fall troligen inte varit att förstöra växterna.

I litteraturen nämns på flera ställen risken med nikotinskador på växterna i samband med att besökare fimpar i jorden. Detta problem borde ha minskat avsevärt sedan rökförbudet i offentliga lokaler infördes 2005.

Åtgärd: Att diskutera risken för skadegörelse under projekteringsfasen är ingen nackdel, men oron för vandalism behöver kanske inte påverka gestaltningen i samma utsträckning som vid anläggningar utomhus.

6.3.4 Klåfingrighet

En annan typ av yttre påverkan kan uppkomma på grund av mänsklig nyfikenhet, eller klåfingrighet om man så vill. Avsikten behöver här inte alls vara att förstöra utan ofta till och med ha ett gott syfte. Ett exempel är från ett företag i Stockholm som har växtväggar i sin entré. En vänlig människa som var sist att gå hem från kontoret inför en långhelg bestämde sig för att slå av allt som såg ut som en strömbrytare, där ibland strömmen till bevattningen av växtväggarna. Dessa blev utan vatten i flera dagar och delar av växtmaterialet dog.

Åtgärd: Av ovanstående exempel kan man dra slutsatsen att styrningen av viktiga funktioner i en anläggning åtminstone bör vara mycket tydligt uppmärkta, eller allra helst sitta på en plats där obehöriga inte kommer åt dem.



Uppmärkt strömbrytare. Dock bör inte bevattningsutrustning och belysning dela strömbrytare.

Läs mer om -
Skadedjur och sjukdomar

Växtskydd i trädgård (1998).
Pettersson, ML. & Åkesson, I
Bokförlaget Natur & Kultur/LT

Faktablad växtskydd - trädgård
Pettersson, ML. (Red.)
SLU Publikationstjänst

6.4 Skadedjur och sjukdomar

Problem med skadedjursangrepp har förekommit i samtliga anläggningar som ingår i fallstudien. Angreppens skadeverkningar har dock varit mer eller mindre omfattande i de olika anläggningarna och de har sällan nämnts som ett stort problem vid skötseln. Mindre angrepp verkar istället betraktas som en del av den naturliga processen i en vinterträdgård. Sjukdomar och skadedjur får däremot stort utrymme i växtlitteraturen och riskerna med angrepp ska inte negligeras. Allvarliga och långt gångna angrepp kan vara omöjliga att få bukt med. I offentliga anläggningar är även antalet metoder att bekämpa angreppen på begränsade av att gifter och kemikalier inte kan användas i någon större utsträckning.

De skadedjur som orsakat störst problem i de besökta anläggningarna är spinnkvalster, trips, sköldlöss och ullöss. Dessa har bekämpats med allt från såpvatten och kemiska preparat till olika typer av biologisk bekämpning.

Åtgärd: Risken för, och följderna av, skadedjurs- och sjukdomsangrepp i en anläggning kan minskas vid såväl projektering som anläggning och skötsel.

Vid projekteringen kan man undvika att använda växter som ofta får problem samt arbeta för ett bra klimat i anläggningen. Många växter drabbas lättare av skadedjur vid ogynnsamma förhållanden, såsom torka eller låg luftfuktighet.

I anläggningsskedet, och då nya växter planteras i en befintlig vinterträdgård, är det viktigt att plantorna är friska och inte för med sig sjukdomar eller ohyra redan från början.

I en befintlig anläggning är det viktigt att växtvårdarna i ett tidigt skede uppmärksammar om växter drabbas, identifierar orsaken och i ett tidigt skede sätter in motåtgärder. Personalens kompetens och rutin är ofta avgörande i dessa fall.

6.5 Olyckor och oförutsedda händelser

I två av de besöka anläggningarna har oförutsedda händelser eller olyckor förorsakat att växter dött eller tagits bort:

- * Vid Strålbehandlingsavdelningens väntrum i Lund snubblade en person på kanten till planteringsgropen eftersom den doldes av en storväxt spjutbräken (*Nephrolepis exaltata*). Efter denna händelse togs alla spjutbräken bort ur anläggningen.
- * I Sollentuna centrum öppnades fler nödutgångar automatiskt vid ett brandlarm och kalluft på ner mot 20 minusgrader strömmade in i anläggningen. Ett flertal större växter och många små dog eller skadades vid händelsen.

Åtgärd: Händelser av denna typ är svåra att gardera sig mot. En förutseende projektor kan med lite god fantasi upptäcka – och minska – olycksrisker och oförutsedda händelser. Exempelvis snubbelkanter, taggiga buskar, risken att kemikalier hamnar i planteringsgroparna med mera. Att helt eliminera dessa problem är nog tyvärr i det närmaste omöjligt.



En av de nöddörrar som öppnades automatiskt vid brandlarmet i Sollentuna centrum



7 Fallstudie

7.1 Fallstudie.....	89
7.2 Tieto	90
7.3 Storhogna högfjällshotell & spa	96
7.4 Scandic Infra city.....	102
7.5 Strålbehandlingsavdelningen.....	108
7.6 Sollentuna centrum	112



7.1 Fallstudie

Fallstudiens huvudsakliga syfte är att utreda hur beständiga olika existerande anläggningar har varit, samt vad som påverkat beständigheten till det sämre eller bättre. Ett antal existerande anläggningar har därför besökts och inventerats i avseende att utvärdera hur dessa ser ut och fungerar idag.

När anläggningarna inventerats har ett formulär, framtaget i samråd med examensarbetets handledare Tom Ericsson, använts. På så sätt har bedömningsgrunderna blivit mer enhetliga, men utvärderingen av anläggningarna bygger även till stor del på författarens personliga åsikter.

Genom intervjuer med anläggningarnas projektörer samt genomgång av det material som finns kvar från projekteringsskedena har information inhämtats om hur anläggningarna ursprungligen projekterades. Denna information har sedan jämförts med resultatet från inventeringen varefter anläggningarnas beständighet har bedömts.

De kriterier som framförallt har bedömts är växternas utveckling, skötselintensitet i anläggningen samt om anläggningarna uppfyller de estetiska och funktionella värden som en gång avsetts i projekteringen.

Följande anläggningar ingår i fallstudien:

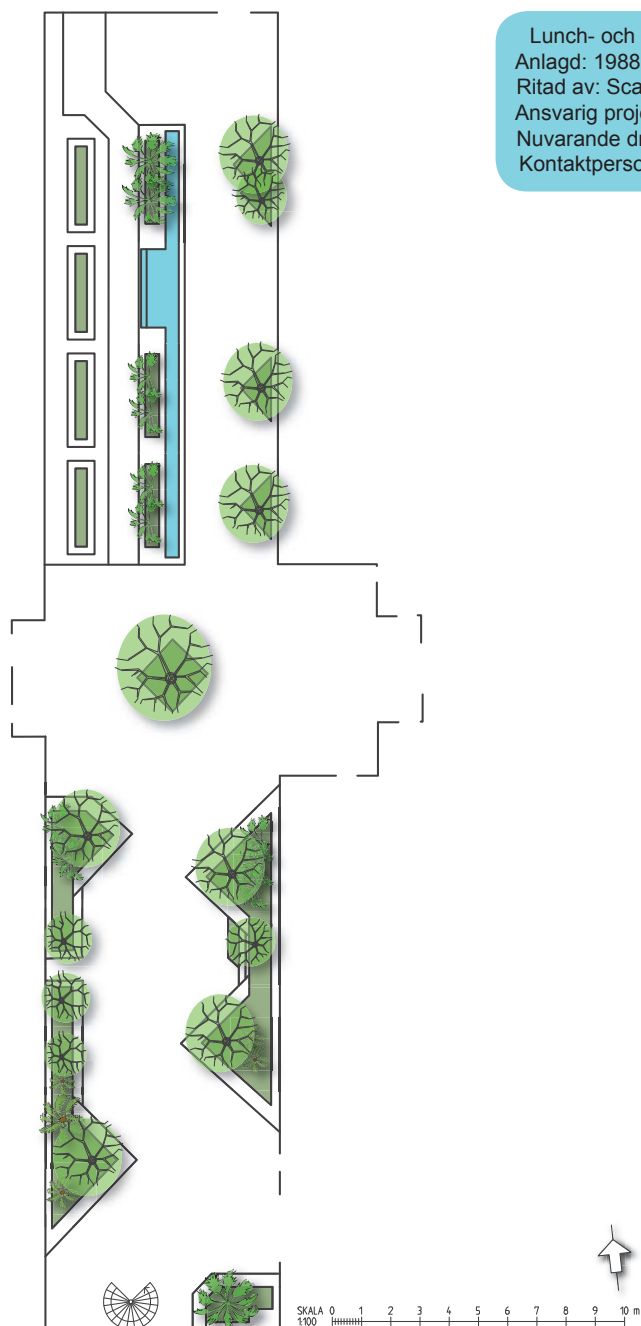
Tabell 6: Fallstudieobjektens respektive anläggningsår.

Anlagd	Vinterträdgård
1988	Tieto
1989	Storhogna högfjällshotell & spa
1991	Scandic Infra city
1991	Strålbehandlingsavdelningen
2009	Sollentuna centrum



Sverigekarta med fallstudieobjekten utmärkta

7.2 Tieto



Lunch- och fikarum, Tieto, Skellefteå
 Anlagd: 1988
 Ritad av: Scandiaconsult Nord, Umeå
 Ansvarig projektör: Ulf Nordfjell, Landskapsarkitekt
 Nuvarande drifts-/skötselansvarig: Akvariecenter, Skellefteå
 Kontaktperson: Lena Larsson



1988 Cissus i klätternät på avsatsen



1988 Monsteror och kallor vid vattenfallet

7.2.1 Beskrivning

7.2.1.1 Gestaltningssidé

Anläggningen utformades för sin funktion: att fungera som lunch- och fikarum samt rekreationsutrymme för de anställda i byggnaden. Dagsljusets växlingar, den speciella växtbelysningen samt vattnet som porlar i anläggningens ena halva var tillsammans tänkta att ge gården både liv och ro.



2010 Två planteringar har ersatts med trädäck och trädgårdsmöbler

7.2.1.2 Visuell

Det låga avlånga rummet har ett vitt klinkergolv, låga vita fönsterförsedda väggar med horisontella och vertikala trälister och andas genuint 80-tal. Växtligheten finns längs med väggarna i nästan hela rummet. Centralt placerad, mitt emot entrén, står en bredvuxen fönsterfikus (*Ficus elastica*).

Från 80-talet finns även många större växter kvar, vilka har relativt god tillväxt även idag. Längs vattenspelet har dock alla rosenskärmar (*Medinilla magnifica*) och monsteror (*Monstera deliciosa*), samt en av två förmakspalmer (*Howea forsteriana*) bytts ut. I stället har man planterat bambufikus (*Ficus binnendijkii*), en växt som inte fanns med i projekteringen, men som nu återfinns på flera ställen i anläggningen, och bidrar till mycket av de större gröna volymerna. I stort sett all undervegetation i anläggningen är borta och på flera ställen finns ytor med bar jord. En större komplettering med lägre växter är planerad.



2010 Bambufikus och fredskallor



1988 Fönsterfikusen i mitten av rummet



2010 Fönsterfikusen 22 år senare

Ursprungligen hade anläggningen en större variation av växtsorter än idag, men det kvarvarande växtmaterialet känns inte för smalt och ensidigt, då vissa ovanligare sorter återfinns bland det mer standardbetonade sortimentet.

7.2.2 Tekniska lösningar

7.2.2.1 Substrat

Planteringsgroparna är fyllda med växtjord. Ny jord sprids ut för hand en gång per år och då åtgår ungefär 2 pallar med jordsäckar.

7.2.2.2 Klimat

Anläggningen håller en temperatur mellan 20-25°C året runt. Under kortare perioder på våren, innan vädringsfönstrena öppnas, kan dock temperaturen hamna mellan 25-30°C. Vintertid blir luften i anläggningen torr. Hur låg den relativa luftfuktigheten blir vet man inte men skötselansvarig upplever det som ett problem för växterna och en anledning till att vissa sorter dött ut.

7.2.2.3 Ljus

Hela anläggningen är täckt av ett glastak som sluttar mot väster. Under de ljusare delarna av året räcker det naturliga ljuset för anläggningens behov. Under vintern förlängs antalet ljustimmar med hjälp ett större antal strålkastare, vilka styrs via timer.



Hängande belysningsramper finns i hela anläggningen

7.2.2.4 Bevattning

Bevattningen är manuell via ett Mona link-system i planteringsgroparna. Eftersom vattnet tillförs underifrån kan nyplanterade mindre växter ha svårt att tillgodogöra sig vattnet, varför anläggningen även handvattnas med stril.

Näring tillförs i flytande form vid bevattningstillfällena, vilka sker veckovis.





7.2.3 Skötsel

Anläggningen har skötts av en och samma firma sedan anläggandet och endast två personer har varit ansvariga. Lena Larsson som i dag sköter anläggningen har ingen egentlig växtutbildning, men lärdes upp av förre förvaltaren och har nu ensam ansvarat för skötseln i närmare 15 år.

Anläggningen besöks minst en gång per vecka för bevattning och skadedjursbekämpning, vid behov. Beskärning av de större växterna och påfyllnad av torv utförs en gång per år.

Möjliga förbättringar skulle enligt Lena vara:

- * Med en högre luftfuktighet under vintern skulle växterna troligen må bättre.

7.2.4 Kvalitéer

Den centralt placerade fönsterfikusen och de stora benjaminfikusarna (*Ficus benjamina*) som planterades när vinterträdgården anlades, samt de senare tillkomna bambufikusarna, imponerar på besökaren med sina stora gröna volymer.

De relativt låga fasaderna runt vinterträdgården skuggar inte anläggningen så mycket och med det vita golvet och de vita väggarna badar anläggning fullkomligt i ljus.

Både växter och människor förefaller trivas i miljön och de skötselansvariga får ofta positiva kommentarer från besökare. Anställda i huset tar gärna hit sina gäster.

7.2.5 Problem

Många växter har gått ut i anläggningen, ex liten monstera, buskalaria (*Schefflera pueckleri*) och findadelpalm (*Phoenix roebelenii*), som fanns i ett flertal större exemplar, är helt eller nästan helt borta. Troligen har den torra luften under vintern gått hårt åt många av växterna. Vanligen har utgångna sorter ersatts av mer ”säkra kort” så som bambufikusar och fredskalla (*Spathiphyllum wallisii*).

En växt som trivts bra men medvetet plockats bort ur anläggningen är vitrandig skruvpalm (*Pandanus veitchii*). Dessa blev stora och utbredda och både besökare och växtvårdare irriterade sig på de små men mycket vassa tänderna längs bladens kanter.

All murgröna och småbladig fikus som tidigare fungerade som marktäckare är nu borta eftersom dessa dels ofta blev fula och dels försvårade skötseln av anläggningen. När löv och skräp föll från de större växterna så hamnade det i marktäckarna och blev svårt att få bort.

Anläggningen används fortfarande som fika- och lunchrum

Anläggningen drabbas varje vår av spinn, trips och sköldlöss. Mot spinn och trips sprutas växterna med såpsprit. Sedan rovinsekter i form av nyckelpigelarver inplanterats har angreppen av sköldlöss kraftigt reducerats.

Problem med Mona link systemet har uppträtt när nivåmätarna har slutat fungera. Bevattningen har därefter fått utföras ”på känn”, vilket har lett till att bevattningen övervattnats och överskottsvatten fått sugas bort med vattendammsugare. När planteringsgropar grävts upp har bevattningssystemet justerats så att nivåmätarna fungerar igen. I de gropar som fortfarande är utan nivåmätare får den som vattnar förlita sig på sin rutin för att ge lagom mängd vatten.

7.2.6 Sammanfattning

Den känslan av lummig oas som måste ha funnits redan vid anläggningens invigning, finns till stora delar kvar även idag. Vissa ytor är glesare bevuxna, men nyplantering av sådana ytor sker regelbundet. Då man vid dessa nyplanteringar ofta har ersatt utgångna växter med ”säkrare kort” (ex. bambufikus) har artrikedomen i anläggningen successivt minskat.

Sammantaget verkar anläggningen fylla sin funktion som rekreationsplats för husets anställda, då platsens ljus och grönska inger ro.



1988 Undervegetation



2010



Vinterträdgården från ovan

7.3 Storhogna högfjällshotell & spa



Storhogna högfjällshotell & spa, exteriör

Restaurang och rekreationsyta, Högfjällshotellet, Storhogna
 Anlagd: 1989
 Ritad av: Rent-a-plant
 Ansvarig projektör: Marinus Mann, Växtinredare
 Nuvarande drifts-/skötselansvarig: Bengt Kristensson
 Kontaktperson: Bengt Kristensson



1989 Bäcken med en citronfikus bredvid



1989 Rekreatiionsyta



1989 Bäckens slut



2010



2010



2010

7.3.1 Beskrivning

7.3.1.1 Gestaltningssidé

Tanken med vinterträdgården var att skapa en fjällmiljö inne i själva hotellet. Inspiration till utformning och växtval hämtades från fjällvärdens natur. Från en brant sluttande del i anläggningen slingrar sig en liten fjällbäck genom anläggningen för att sedan rinna ut i en liten sjö.

Växterna som planterades i vinterträdgården var tänkta att gestalta den svenska naturen. Exempelvis så fick citronfikus (*Ficus microcarpa*) symbolisera björk, bambufiks (*Ficus binnendijkii*) ersatte pil och rumsgran (*Araucaria heterophylla*) användes istället för vanlig gran. Resultatet blev så lyckat att en dam vid invigningen frågade Marinus: ”Det finns väl inte bara svenska växter här?”

Anläggningen utformades på plats utan inblandning av arkitekter eller andra projektörer. Marinus valde själv ut växterna i Holland och pekade sedan på plats ut var växterna skulle planteras. Att arbetet utfördes av hotellets personal samt att inget projekteringsarbete krävdes resulterade i låga kostnader för arbetet. Även inköpen av växter blev ovanligt billiga då man medvetet valde ut träd som var krokiga och vridna, eftersom detta passade anläggningens fjällkaraktär.

7.3.1.2 Visuell

Vinterträdgården är grön och lummig med växtlighet i flera nivåer, där allt från trädskikt till krypande marktäckare finns representerat. I somliga planteringsytor är den marktäckande undervegetationen helt tät, medan den i andra ytor är glesare så att bara jordytorna syns.

De större träden, som var drygt en meter när de planterades, är nu flera meter höga och fyller ut rummet. Citronfikusarna skapar både viktiga volymer i stora rummet samt ett visuellt tak vid restaurangen och över ett flertal cafébord.

Att träden nu blivit så stora innebär dock att karaktären av vindpinad fjällvärld inte längre är lika framträdande.

Fjällkaraktären störs också av att man på några platser har planterat lila- och rosa-blommande begonior och saintpaulior.

7.3.2 Tekniska lösningar

7.3.2.1 Substrat

Växtbäddarna har sedan anläggandet varit uppbyggda av planteringsjord av god kvalitet. Eftersom det organiska materialet i substratet sjunker ihop, påförs ny planteringsjord varje år.

7.3.2.2 Klimat

Klimatet i anläggningen är förhållandevis bra för växterna, med högre luftfuktighet än normalt i inomhusmiljö. Ventilation och takfönster kan styras efter skötselansvarigs önskemål. Under sommaren blir dock temperaturen i anläggningen ofta högre än önskvärt och i dagsläget finns inte möjlighet att sänka den till en lagom nivå.

7.3.2.3 Ljus

Stora delar av anläggningen är täckt av ett glastak. Ingen artificiell växtbelysning finns och det naturliga ljuset är alltså den enda ljuskällan i anläggningen. Installation av växtlampor har diskuterats, men inget sådant är för tillfället planerat. I anläggningen finns punktbelysningar som gör anläggningen vacker och spännande även kvällstid. Belysningen är dock för svag för att motverka ljusbrist hos växterna.



Vattenfall på dagen



Samma plats på kvällen

7.3.2.4 Bevattning

Manuell bevattning med slang 2 gånger per vecka. Näring tillförs genom långtidsverkande, inkapslat, gödningsmedel.

7.3.3 Skötsel

Under anläggningens tidigaste år var skötseln uppdelad mellan ett växtuthyrningsföretag och hotellets vaktmästare, Bengt Kristensson. Med tiden har Bengt helt tagit över hela skötseln.





Skötseln av anläggningens tar i snitt 6 timmar, fördelat på två tillfällen, per vecka. Vid dessa tillfällen vattnas och putsas anläggningen. Eftersom hela anläggningen ses över med några dagars mellanrum upptäcks skadedjursangrepp relativt tidigt.

Större ingrepp, så som beskärning, utförs någon gång per år, oftast på våren.

Möjliga förbättringar enligt Bengt skulle vara:

- * Ett bevattningssystem skulle minska skötselintensiteten, men samtidigt medför handvattningen att anläggningen ses över ofta.
- * Artificiell belysning skulle förbättra växternas hälsa under vintern. Problem finns att kombinera belysning med hotellrestaurangens krav på dämpad belysning. Även den höga anläggningskostnaden utgör ett hinder.

7.3.4 Kvalitéer

Bengt berättar att nästan alla gäster som besöker hotellet stannar upp och ser sig om när de kommer in i vinterträdgården. Förutom det osannolika i att hitta denna djungel-liknande plats på gränsen till kalfjället, i vad som synes vara en stor timmerstuga, så hänförs besökaren även av den ro och stillhet som skapas av de stora mängderna levande växter och bäckens porlande.

En viktig kvalitet är höjden som finns i anläggningen, dels genom ett upphöjt parti med lägre växter och dels genom de stora träden, där främst citronfikusarna bildar skira, levande volymer som är svåra att skapa motsvarigheter till på konstgjord väg.



Restaurangen och baren är integrerade i vinterträdgården

Stora rumsgranar, omålat virke och en bäck ger anläggningen fjällkaraktär

För många gäster kommer säkerligen vinterträdgården mitt uppe i den svenska fjällvärden vara ett av de mest bestående intrycken från ett besök vid hotellet. Att bilder från anläggningen återfinns i varje trycksak och på hotellets hemsida är nästan en självklarhet.

7.3.5 Avvikelser

Vinterträdgården har under sina 20 år haft få problem, ett större träd, ett karakaträd (*Corynocarpus laevigatus*) har dött, troligen för att det stod i en för liten planteringsgrop.

Vinterperiodens ljusbrist är främsta källan till komplikationer; undervegetationen får inte tillräckligt med ljus och blir gles och livlös. Den återhämtar sig enligt Bengt på våren, när även nya plantor tillförs. Även de större träden påverkas av ljusbristen och citronfikusarna släpper många blad runt jul. Att hotellet har många gäster under denna period komplicerar problemet.

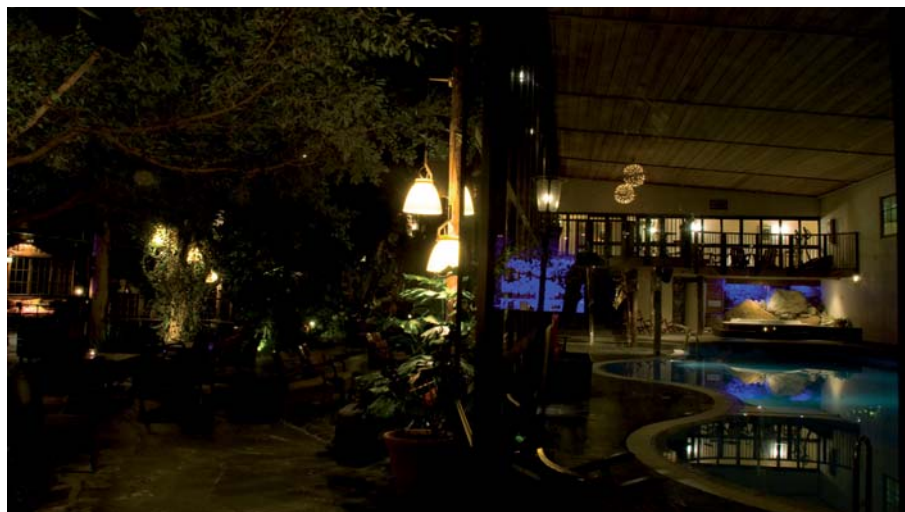
Mekaniskt slitage och åverkan förekommer knappt. Det händer att barn plockar blommor och blad, samt lägger föremål i bäcken, men detta upplever inte Bengt som något problem.

Vinterträdgården har drabbats av spinnkvalster vid flera tillfällen, främst under högsommaren, när det blivit varmare än önskvärt i anläggningen. Nästan uteslutande är det karakaträden och murgrönan (*Hedera helix*) som drabbats.

Karaktären av vindpinad fjällvärld har tappats till viss del, men eftersom främsta orsaken är att träden haft god tillväxt bör det betraktas som en positiv avvikelse.



På kvällen blir glasväggen mellan poolområdet och vinterträdgården svår att urskilja och rummen flyter samman på ett effektivt sätt



7.3.6 Sammanfattning

Vinterträdgården är välbevarad och mycket av det ursprungliga växtmaterialet finns kvar. Tillväxten i anläggningen har varit god och den ljusbrist som kunde förväntas i en anläggning långt norr ut, utan extra växtbelysning, märks inte mycket av. Med enkla medel och relativt små insatser är det dock möjligt att täppa till de små luckorna i undervegetationen och samtidigt öka karaktären av svensk fjällvärld.



Det är lätt att förstå att en besökare blir överraskad av den grönska som finns inuti hotellet. Notera vinterträdgårdens glastak ovanför hotellets entré.

7.4 Scandic Infra city

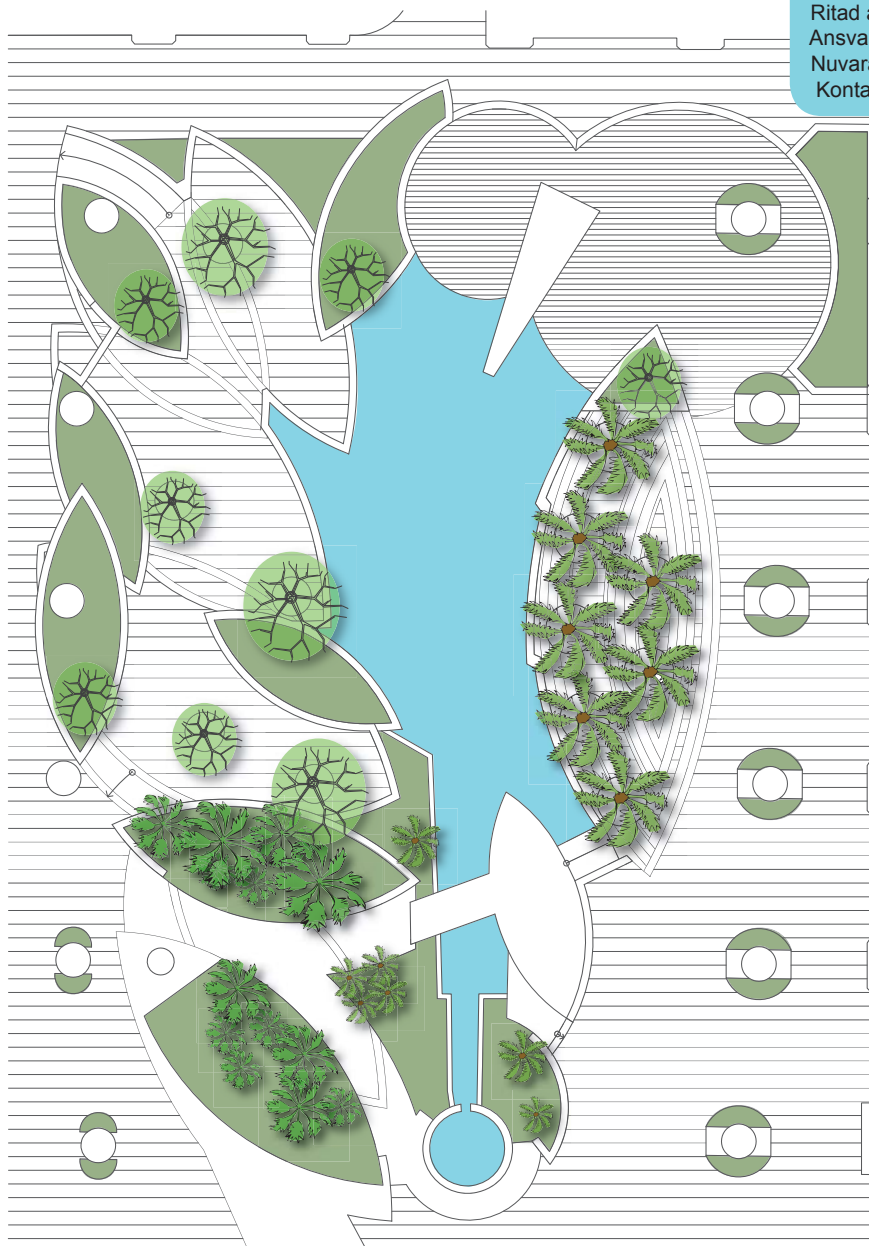
Lobby & bar, Scandic Infra City, Upplands Väsby
Anlagd: 1991

Ritad av: Scandiaconsult Nord, Umeå

Ansvarig projektör: Ulf Nordfjell, Landskapsarkitekt

Nuvarande drifts-/skötselansvarig: Ambius

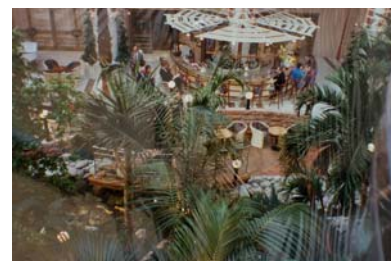
Kontaktperson: Mia Söderström



1991 Anläggningen från ovan



1991 Förmakspalmer och kallor



1991 Anläggningen från ovan

SKALA 1:100 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

7.4.1 Beskrivning

7.4.1.1 Gestaltningssidé

Tanken med anläggningen var att skapa en attraktion för hela Infra City-området och inte minst för hotellet i vars lobby och restaurang vinterträdgården ligger. Den integrerade restaurangen ställde krav på en giftfri miljö varför man redan vid projekteringen strävade efter att få anläggningen ekologiskt fungerande.

Som förebild vid gestaltungsarbetet stod de första vinterträdgårdarna där överklassen i kolonialmakterna fyllde sina glashus med alla exotiska växter de kom över. Dessa anläggningar hade stor artrikedom och var uppbyggda i olika nivåer med växter av kraftigt varierande storlek.

Vinterträdgården på Scandic var genom växtvalet även uppdelad i olika områden. I en del planterades 10 meter höga robustapalmer (*Washingtonia robusta*). I en annan del fanns en sjustammig manilapalm (*Adonidia merrillii*) på över 6 meter och lummiga dungar av förmakspalmer (*Howea forsteriana*) i skiftande storlekar.

7.4.1.2 Visuell

Anläggningen i stort framstår som grönskande och välmående. Att den är närmare 20 år avslöjas snarare av arkitekturen, vars formspråk med lätthet kan spåras tillbaka till sent 80-tal, än av växtligheten i trädgården.

I vissa delar av anläggningen är dock växtligheten glesare med stora synliga torvtytor och här syns ofta även bevattningssystemets svarta droppslangar.

Även om vinterträdgården inrymmer många större växter så har flera av de största växterna i anläggningen gått ut. Exempelvis har manilapalmen endast en stam kvar och endast 3 av de ursprungliga 7 robustapalmerna återstår. Två av dessa har ersatts med låga växter och där de två övriga stod har växtgroparna täckts över med marmor.

På fler ställen har utgångna växter ersatts med helt andra sorter än de ursprungliga, vilket framgår väl tydligt då vissa av de tillförda arterna inte alls passar in i helhetsbilden.



2010 Den högre vegetationen är glesare idag än för tjugo år sedan



2010 Dracenor och svärmorstungor



2010 Träden är glesare och baren flyttad

7.4.2 Tekniska lösningar

7.4.2.1 Substrat

Anläggningen är uppbyggd av flera separata växtgropar vilka alla ligger i en stor, vattentät bassäng. Växtgroparna är fyllda med planteringsjord, med inblandning av leca. Substratet var vid anläggandet uppvärmt i de gropar som innehöll palmer. Huruvida jordvärmn fungerar idag är okänt.

7.4.2.2 Klimat

I anläggningen håller luften 50% luftfuktighet, vilket styrs via ventilationssystemet. Att luften inte fuktas mer beror på att en högre luftfuktighet bedömdes kunna skada byggnadskonstruktionen.

7.4.2.3 Ljus

Från början hängde stora belysningsramper med strålkastare från taket i anläggningen. Dessa avlägsnades i samband med att hotellet bytte ägare i början av 2000-talet. I en del av anläggningen med lägre takhöjd satt strålkastare monterade i taket. På denna plats finns belysning kvar även idag.

7.4.2.4 Bevattning

Bevattningssystemet, som styrs från ett källarrum under vinterträdgården, var vid anläggandet mycket tekniskt avancerat. Anläggningen var uppdelad i två sektioner som vattnades med droppslangar och kunde styras oberoende av varandra. Bland växterna satt även dysor som duschade de lägre växternas bladverk och i belysningsramperna fanns dimspridare som fuktade de högre trädens kronor. Några av de låga dysorna står kvar men är ur funktion och dimspridarna togs bort samtidigt med belysningsramperna. Droppslangarna fungerar delvis, men de är slitna, läcker och ger ojämn bevattning. Den avancerade bevattningsautomatiken fungerar men dataskåpet från tidigt 90-tal är långt ifrån användarvänligt och förändringar av inställningarna görs därför inte längre. Under sommaren 2010 har planeringsarbete för att byta ut bevattningen påbörjats.

7.4.3 Skötsel

Anläggningen har sedan anläggandet, förutom under en kortare period på några år, skötts av samma entreprenör. Sköselfirman har dock bytt namn flera gånger under tiden.

Anläggningen besöks en gång per vecka och varje skötseltillfälle brukar ta mellan 2 och 8 arbetstimmar. Mängden vatten som måste tillföras är det som främst styr hur långa besöken blir.





Större åtgärder, som när en skylift hyrs in för att man ska kunna putsa och tvätta de högsta växterna, utförs 1-2 gånger per år.

Möjliga förbättringar skulle enligt Mia vara:

- * En restaurering av bevattningssystemet så att det fungerar i hela anläggningen. Då kommer mindre tid gå åt till manuell bevattning och mer tid kan läggas på ren växtvård.

7.4.4 Kvalitéer

Anläggningen har fortfarande mycket stora kvalitéer. Storleken på flera av växterna i anläggningen är häpnadsväckande. I flera planteringsgröpar är vegetationen fortfarande tät och flerskiktad vilket ger ett lummigt och grönskande intryck.

Målsättningen att överraska och hänföra besökaren uppfylls ännu och den fungerar fortfarande som attraktion för hotellet, även om vinterträdgården inte är ett dragplåster i sig.

Viktigt för vinterträdgårdens beständighet och utveckling är det intresse som Scandic visar för anläggningen. Hotellet har påbörjat en översyn av vinterträdgården som i förlängningen förväntas utmynna i en restaurering av växtmaterial och tekniska installationer. Möten har hållits mellan representanter från hotellet, hyresvärden samt skötselentreprenören. Vid dessa möten har även medverkat flera personer som deltog i projekteringen, däribland landskapsarkitekt Ulf Nordfjell. Intentionen är att utifrån dagens förutsättningar förbättra och utveckla anläggningen.

7.4.5 Avvikelser

I samband med att skötseln av anläggningen övertogs av ett annat företag dog de två första robustapalmerna. Även några andra större träd gick ut under denna period. Problem med överförande av information mellan företagen kan misstänkas ha bidragit till problemen.

Belysningsramperna i taket avlägsnades eftersom det starka ljuset störde den dåvarande verksamheten i lokalen. Samtidigt togs dimspridarna bort eftersom även de satt i ramperna.

Det komplicerade bevattningssystemet, i kombination med utbyte av de personer som ansvarat för skötseln, har resulterat i att automatiken i systemet inte brukas till fullo. Att anläggningen bytt ägare vid flera tillfällen har inte förbättrat situationen.

Anläggningen från ovan. Notera de tre återstående robustapalmerna till höger i bild.

Avancerad teknik, i kombination med personalomsättning, är även en trolig orsak till osäkerheten om jordvärmen i anläggningen är i bruk eller inte.

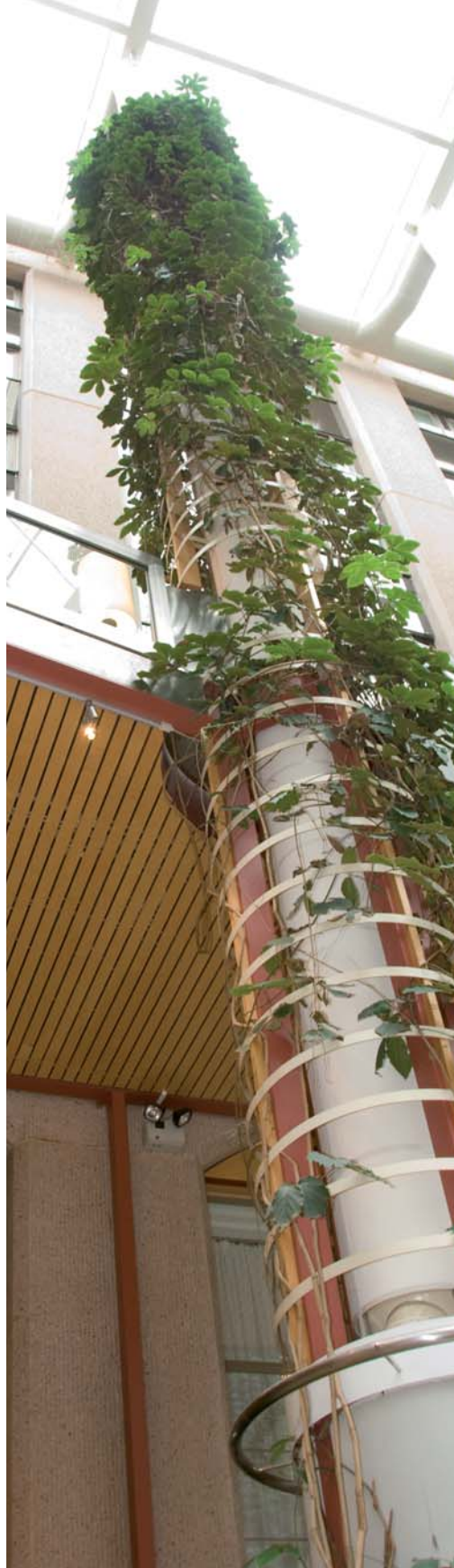
7.4.6 Sammanfattning

Blotta storleken av vinterträdgården och växterna överraskar säkerligen förstagångsbesökaren, men att trädgården fortfarande fungerar som attraktion för hela Infra City-området verkar inte troligt, främst på grund av att anläggningen inte utvecklats utan snarare avvecklats sedan den anlades. Där större växter försvunnit har inte nya växter fyllt tomrummen. En återkommande besökare får främst följa anläggningens ”utveckling” genom att se vad som försvunnit sedan sist.

Detta till trots är anläggningen fortfarande en av landets mest imponerande vinterträdgårdar och om de restaureringsåtgärder som planeras även omsätts i praktiken finns goda möjligheter att anläggningen åter blir minst lika storslagen som den var då den en gång invigdes och samtidigt blir en attraktion för området.

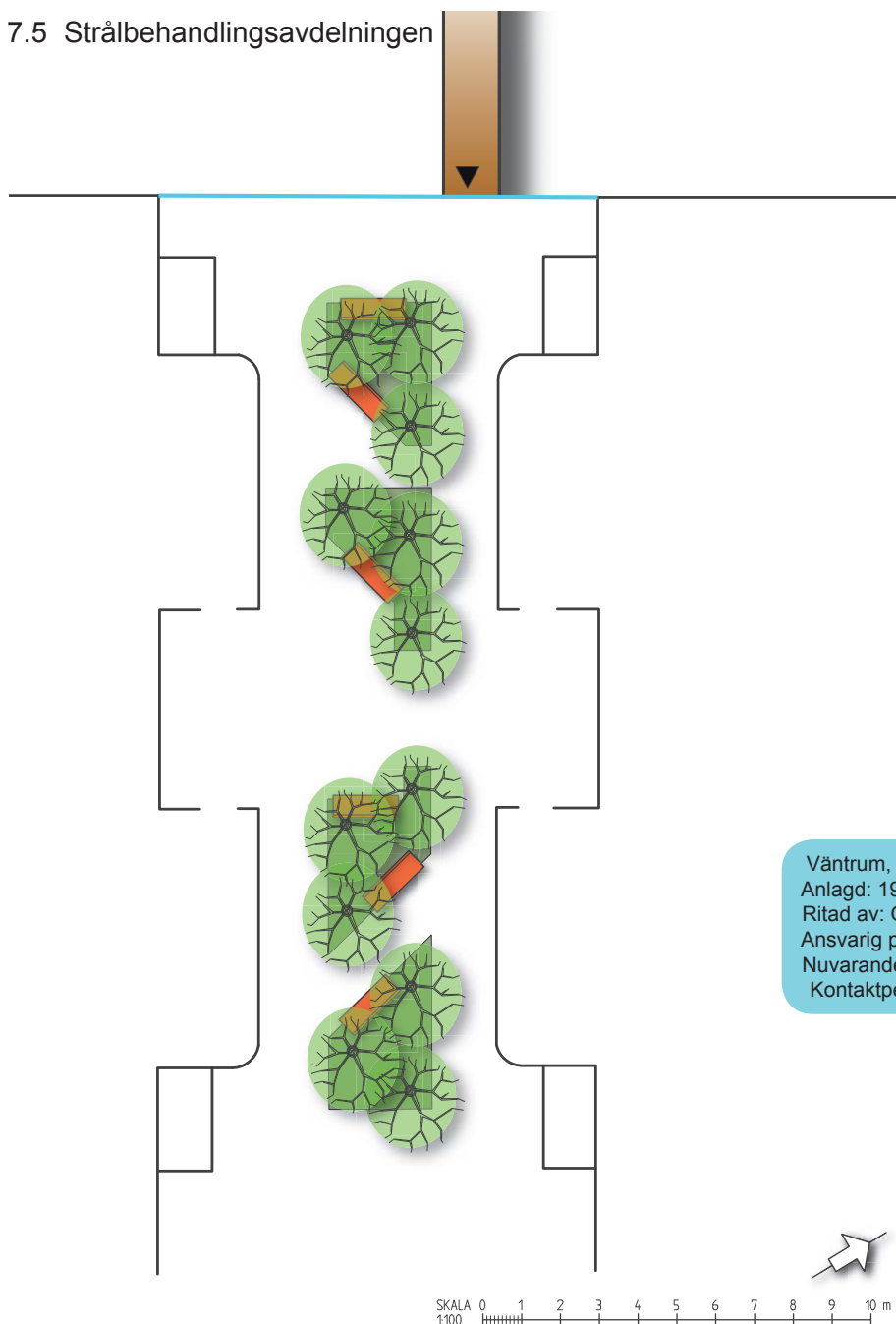


Vattensamlare (växten alltså) är ett nytillskott i anläggningen



Kastanjevinet har nått nya höjder

7.5 Strålbehandlingsavdelningen



1991 "Skogen i huset"



1991 Bänkar

Väntrum, Onkologiska kliniken, Lund
 Anlagd: 1991
 Ritad av: GORA art&landscape ab
 Ansvarig projektör: Monika Gora, Landskapsarkitekt
 Nuvarande drifts-/skötselansvarig: AB Kjell Hagmann
 Kontaktperson: Olle Hagmann



1991 Parken utanför anläggningen



2009 Skogen är idag glesare



2009 Samma bänkar med ny klädsel



2009 Parken är betydligt tätare idag

7.5.1 Beskrivning

7.5.1.1 Gestaltningssidé

Anläggningen var tänkt att vara en bit ”vanlig” natur, vilken sträcker sig in i den annars så sterila sjukhusmiljön. Landskapsarkitekturen utanför huset fortsätter här in igenom en stor glasfasad och landar inne i väntrummet. Stora träd och en lummig grönska var tänkt att finnas på båda sidor glasväggen. Vill besökaren röra sig ut så kan man gå igenom en glasdörr och hamna på en lång och smal träbrygga några meter över en damm. Bryggan fungerar som en förlängning av golvet och leder ett tiotal meter ut i naturen. Mottot för anläggningen är ”huset i skogen, skogen i huset”.

7.5.1.2 Visuell

Den ursprungliga gestaltningen är fortfarande närvarande genom att stammen av stora benjaminfikusar (*Ficus benjamina*) fortfarande finns kvar. Däremot har känslan av ”vanlig natur” minskat avsevärt då undervegetationen är starkt begränsad och svarta bevattningsslangar ringlar sig fram och tillbaka över de kala pimpstensytorna.

7.5.2 Tekniska lösningar

7.5.2.1 Substrat

Från början var groparna endast fyllda med planteringsjord, men på senare år har de översta 20-30 cm ersatts med pimpsten för att underlätta skötseln.

7.5.2.2 Klimat

Sjukhusmiljön kräver ett konstant klimat, vilket är noggrant kontrollerat. De som sköter växterna har därmed ingen möjlighet att påverka klimatet i anläggningen.

7.5.2.3 Ljus

Hela anläggningen är täckt av ett glastak, vilket borde släppa in tillräckligt med ljus för växternas del. Kompletteringsbelysning i form av uppåtriktade strålkastare med reflektorer i taket används även under dygnets mörka timmar.

7.5.2.4 Bevattning

Bevattningen är automatisk och styrs från ett låst rum i källaren. I planteringsytorna ligger fuktslangar. Näring tillförs bevattningen via en gödselinjektor.

7.5.3 Skötsel

Skötseln av anläggningen har utförts av olika företag genom åren. Det företag som idag sköter anläggningen har haft ansvaret för skötseln flera gånger, men har under perioder förlorat den till konkurrerande firmor vid offentliga upphandlingar.

Anläggningen besöks var 3:e-4:e vecka för kontroll av växternas hälsa, skadedjursangrepp samt bevattningssystemets funktion. Växterna putsas även vid dessa tillfällen. Större ingrepp utförs i så stor utsträckning som möjligt före eller efter klinikens mottagningstider.

Möjliga förbättringar skulle enligt Olle vara:

- * Uplights, belysning av fikusen underifrån för att få fylligare kronor.
- * Att ersätta all växtjord så att hela växtbädden bestod av pimpsten.

7.5.4 Kvalitéer

Anläggningen för in ett levande element i den annars ganska sterila sjukhusmiljön. Både personal och patienter förefaller uppskatta den relativa lummighet som väntummet utgör.

De stora fikusarna är imponerande pjäser som med sina tilltagna volymer fyller ut rummet.

7.5.5 Avvikelser

Undervegetationen i anläggningen är i stort helt borta och ersatt av naket substrat och bevattningsslangar. Detta förtar mycket av de ursprungliga gestaltsidéerna samt ger anläggningen ett aningen nedgången uttryck.



Växtbelysning (i de svarta cylindrarna) är uppåtriktad och belyser växterna via reflektorskärmarna i taket

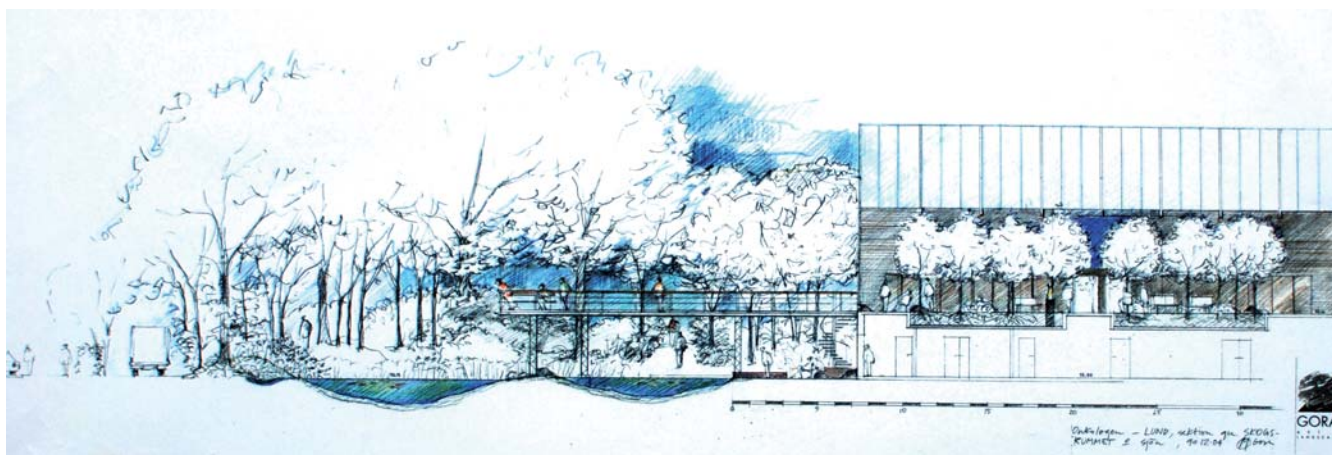


Illustration: Monica Gora

Vinterträdgården och parken utanför är planerade som en sammanhängande enhet

Undervegetations frånvaro kan förklaras i två steg:

1. Vid anläggandet planterades ett antal spjutbräken vilka utvecklades väl och de bredde ut sig över växtbäddarnas kanter. Vid något tillfälle har en person snubblat på en av de dolda kanterna vilket fick till följd att ormbunkarna avlägsnades.
2. De som idag ansvarar för skötseln anser att bar pimpsten är ett eftersträvänsvärt tillstånd i en modern anläggning och har därmed inget intresse av att ersätta de saknade växterna.

Anläggningen har drabbats av ullöss vid flera tillfällen och har även lidit av eftersatt skötsel, såsom dålig beskärning och långvarig torka. Något som dagens förvaltare poängtera inte inträffat under den tid de varit ansvariga för skötseln. Främsta anledningen till vanvården menar man är att beställaren under perioder valt billigare entreprenörer för skötseln. Dessa har inte haft tillräcklig kompetens att sköta en så komplicerad anläggning.

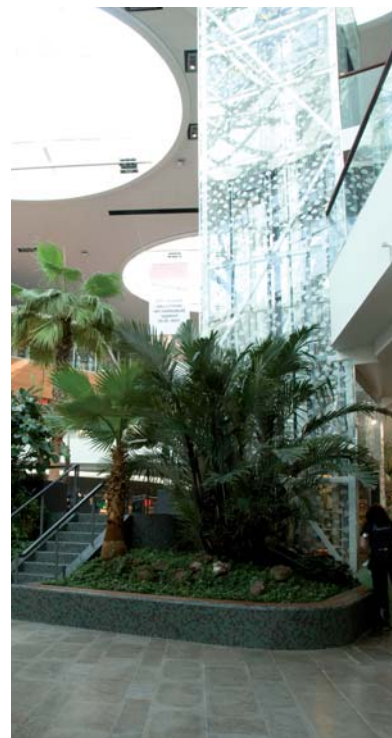
7.5.6 Sammanfattning

Anläggningen fyller fortfarande sin funktion som grön oas för de som vistas i väntrummet; dock har delar av den ursprungliga gestaltungsiden av olika anledningar gått förlorad. Med en skötselplan för anläggningen, kommunikation mellan arkitekt och förvaltaren samt en kontinuitet i förvalterskapet kunde flera problem ha avhjälpats samt anläggningens värde höjts ytterligare.



Även i dag är sambandet mellan parken och vinterträdgården tydligt. Trädäcket som leder ut i paken syn bakom gladdörren.

7.6 Sollentuna centrum



Förmakspalm och robustapalm framför den inglasade hissen

Centralt atrium med restauranger, Sollentuna centrum, Sollentuna
 Anlagd: 2009
 Ritad av: Thorbjörnsson+Edgren, Göteborg (Byggnad + Växtval)
 L. Martini's Miljö AB, Stockholm (Växtval)
 Ansvarig projektör: John Johansson, Husarkitekt
 Nuvarande drifts-/skötselansvarig: L. Martini's Miljö AB
 Kontaktperson: Lars Martini

7.6.1 Beskrivning

7.6.1.1 Gestaltningssidé

Oasen är tänkt att vara ett annorlunda och exotiskt inslag i köpcentrat. En plats som i sig ska kunna dra besökare till centrat. Gestaltningmässigt har inspiration hämtats från konstmuseet Glyptoteket i Köpenhamn, som har en stor vinterträdgård. Att vinterträdgården ger ett så "naturligt" intryck som möjligt har varit mycket viktigt vid gestaltungsarbetet.

Oasen är genom växtvalet uppdelad i tre zoner. I och kring en upphöjd del av anläggningen står flera stora robustapalmer (*Washingtonia robusta*) (upp till 8 meter höga), en nästan lika stor serdangpalm (*Livistona rotundifolia*) och en licuripalm (*Syagrus coronata*). Dessa palmer har stora tallriksformade blad och grovt fjälliga stammar. I anläggningens andra del står palmer med avlånga, kvastlika blad, så som findadelpalmer (*Phoenix roebelenii*), flaskpalm (*Hyophorbe verschaffeltii*) och arekapalm (*Areca tiandra*)

7.6.1.2 Visuell

Anläggningen är den av de inventerade som uppvisat störst fräschör, vilket även var att vänta då den är cirka 20 år yngre än de övriga. Vinterträdgården är grönskande och upplevs som välmående, med stora täta växter och en frodig undervegetation som, även om den ännu inte är heltäckande, uppvisar god tillväxt. Urvalet av växter är brett och flera sorter är ovanliga på den svenska marknaden, vilket gör anläggningen mer levande.



Vinterträdgården är stor både på höjden och till ytan. Notera det höga vattenspelet till vänster i bild

En del av lokalen används till matsal för ett flertal restauranger och anläggningen har här tydligt rumsbildande kvalitéer då den delar upp den stora volymen i ett flertal mindre, lätt överblickbara rum. De upphöjda planteringsgroparna förstärker rumsligheten och placerar samtidigt den frodiga markvegetationen närmare besökaren.

Arkitekturen i anläggningen är modern med mörk och mustig färgsättning som väl samverkar med växtligheten.

7.6.2 Tekniska lösningar

7.6.2.1 Substrat

I botten av varje planteringsgrop ligger ett ca 10 cm tjockt lager med leca-kulor. Ovanpå ligger ett lager planteringsjord av varierande tjocklek. Mellan leca-lagret och planteringsjorden ligger en duk som förhindrar att planteringsjorden tränger ner bland leca-kulorna.

7.6.2.2 Klimat

Klimatet i lokalen kan inte styras specifikt för växternas skull. Temperaturen ligger konstant på ungefär 20°C året om. Luftfuktigheten är generellt låg i byggnaden, men växterna duschas manuellt för att förbättra klimatet för växterna.

7.6.2.3 Ljus

Anläggningen får huvudsakligen sitt ljus från stora cirkulära takfönster, men för att komplettera dagljuset har belysning installerats (Fraenkel, 2010). Hela anläggningen belyses med metallhalogenlampor på 250 W styck vilka sitter monterade tre och tre i armaturer i taket. De större palmerna belyses även underifrån av smalstrålande metallhalogenlampor på 70 W. Deras funktion är främst estetisk då de belyser stammar och bladverk.



Uplights bland flamingoblommor



Under dagen lyser ensdast ett fåtal av metallhalogenlamporna i taket



Tre stora glaskupoler förser växterna med dagsljus



Uplights kan vara mycket effektfulla även dagtid

7.6.2.4 Bevattning

Anläggningen handvattnas vid varje skötseltillfälle, då även allt bladverk duschas (utom på de stora träden, vilka sköts med skylift var 3:e vecka). Anledningen till att man valt manuell bevattning framför automatik är att man lättare kan styra doseringen, samtidigt som man med bevattningen även gör en översyn av anläggningen. Leca-lagret i botten av varje planteringsgrop fungerar som vattenmagasin, vilka dräneras så att vattennivån inte kan överstiga 10 cm, för att minska risken för att jorden blir för blöt. Runt de större växterna ligger även ett Mona plant system, samtidigt som ett bevattningsrör är nedstucket direkt i växternas klump.

7.6.3 Skötsel

Vinterträdgården besöks för skötsel och bevattning två förmiddagar per vecka. Efter som anläggningen ligger mitt i en restaurangavdelning ska skötseln avslutas i god tid innan lunchgästerna anländer. Var 3:e vecka använder man skylift för att kunna sköta och duscha de större träden i anläggningen.

En skötselbeskrivning finns upprättad, men den mesta informationen finns hos de personer som är involverade i skötseln. Lars Martini besöker anläggningen varje vecka och har tät kontakt med både arkitekt och beställare.

I dagsläget anser man inte att det finns några åtgärder som skulle förbättra skötseln.



Planteringarna tar på flera ställen upp höjdskillnader i byggnaden

7.6.4 Kvalitéer

Vinterträdgården i Sollentuna centrum lever upp till namnet Oasen. Den är en central, samlande punkt med grönska och vattenspel i ett annars traditionellt sterilt köpcentrum. De enorma palmerna och den rikliga grönskan måste överraska och hänföra en förstagångsbesökare och lämna ett bestående intryck.

Rumsligheten som skapas är väldigt viktig för restaurangdelen som, sin storlek till trots, upplevs som relativt småskalig och gemytlig.

7.6.5 Avvikelser

Under vintern 2009/2010 öppnades samtliga nödutgångar vid vinterträdgården, varpå kallluft på nästan 20 minusgrader strömmade in i lokalen. Ett flertal större växter och nästintill samtliga mindre växter i avdelningen närmast nödutgångarna fick frysskador och behövde bytas ut.

Anläggningen ligger i en mycket utsatt miljö, där många människor passerar. Risken för åverkan och skadegörelse borde därmed vara förhållandevis hög. Anläggningen har hittills varit förskonad från skadegörelse. Hänsyn till risken har tagits vid projekteringsarbetet; dels består undervegetationen av vanliga sorter som lätt kan ersättas vid behov, dels står palmer med känsligare stammar inte på platser där besökarna kan komma riktigt nära dem.

7.6.6 Sammanfattning

Projektören har lyckats väl i sin strävan att skapa ett annorlunda och exotiskt inslag i centrat. Vinterträdgården har goda förutsättningar att bli centrumanläggningens mest karakteristiska inslag.

Anläggningen är mycket fräsch och växterna förefaller välmående. Anläggningen är dock så ung att långsiktiga problem fortfarande inte avslöjats. Trots att vinterträdgården är 20 år yngre än de övriga anläggningarna i fallstudien är de tekniska lösningarna i stort sett samma. Flera av de andra vinterträdgårdarna har drabbats av problem och skador i samband med överlämnande av skötselansvaret, eftersom kunskapen om skötseln till stor del endast funnits hos de personer som skött anläggningen. Huruvida samma sak kommer att hända i Sollentuna centrum går inte att uttala sig om. Dock skulle risken troligen minska avsevärt, om den skötselplan som finns ständigt uppdateras när avvikelser upptäcks och samtidigt hålls ajour med anläggningens utveckling.



Trappa till vänster och robustapalm i silverkalla till höger



Anläggningen från ovan



8 Diskussion

8.1 Resultat.....	120
8.2 Reflektion.....	121

8.1 Resultat

I inledningen presenterades fyra frågeställningar som detta examensarbete ska försöka besvara. Frågeställningarna och hur dessa besvarats följer nedan.

Hur ser förutsättningarna för projektering av växtanläggningar ut i en inomhusmiljö och hur skiljer sig dessa från projektering av en traditionell anläggning utomhus?

En växts behov förändras inte nämnvärt beroende på om den planteras i en inomhus- eller utomhusanläggning. Därför är nyttan av att välja växter som bäst klarar av förutsättningarna på växtplatsen densamma oavsett anläggningstyp. Ändock är förutsättningarna för projektering av inomhusanläggningar på många sätt skilda från projektering av utemiljöer.

Tabell 7: Skillnader mellan projektering av vinterträdgårdar och anläggningar i utemiljö

Projektering av	Vinterträdgård	Utemiljö i Sverige
Växtval	Växter som klarar en jämn temperatur året om och samtidigt kan överleva de ljusfattiga vintrarna. Dessa härstammar ofta från platser i närheten av ekvatorn där vintervila inte är vanligt bland växter.	Gemensamt för växter som projekteras i utomhusanläggningar är att de på något sätt måste invintra och gå på sparlåga under den svenska vintern. Hänsyn måste även tas till vinterspecifika förhållanden så som exempelvis vägsalt och snöröjning.
Planteringsgropar	Kommunikation och samarbete mellan de som konstruerar växtanläggningen och byggnadskonstruktörerna blir mycket viktigt.	Liknande förutsättningar kan uppstå då en utomhusanläggning projekteras i direkt anslutning till ett hus, exempelvis på ett tak.
Bevattning	Är ett måste, men behöver inte vara frostskyddad. Fler typer av lösningar blir då möjliga.	Förekommer i utemiljöer men måste konstrueras så att den inte fryser sönder på vintern.
Belysning	Kan användas för att öka antalet ljusstimmar under vintern och på så sätt minska risken för ljusbrist och störd utveckling. Även dekorativ belysning anläggs.	Växter belyses främst i estetiska syften.
Näringstillförsel	Hur växterna ska tillföras näring bör planeras redan i projekteringsfasen eftersom den naturliga tillförseln av organiskt material endast sker via rotförman.	Näringstillförsel sker genom nedfall av organiskt material, jordförbättring vid anläggandet samt genom gödsling i skötselphasen.
Substrat	I normalfallet finns inget material i planteringsgroparna naturligt utan allt substrat tillförs vid anläggandet. Det finns därför möjlighet att fritt välja det substrat som uppfattas som lämpligast i anläggningen.	I normalfallet används någon typ av blandad planteringsjord.
Klimatstyrning	Möjlighet finns att reglera temperatur, luftfuktighet och solinstrålning.	Tekniska system för klimatstyrning är mycket sällsynta.

Vilka faktorer påverkar en anläggnings beständighet?

De faktorer som jag sett påverka beständigheten i anläggningar presenteras under kapitlet *Beständighet*, tillsammans med förslag på åtgärder för ökad beständighet.

Vilka tekniska lösningar är lämpliga samt hur väl uppfyller dessa växternas behov?

Hur bättre förutsättningar för växter i inomhusmiljö kan åstadkommas beskrivs i kapitlet *Tekniska lösningar*.

Vilka växter är bäst lämpade att användas i inomhusanläggningar?

Ett urval av växter som antingen används, eller bör kunna användas, i vinterträdgårdar presenteras i kapitlet *Växtlista*.

8.2 Reflektion

Fördjupningen i rumsväxter i allmänhet och vinterträdgårdar i synnerhet har varit en mycket intressant upplevelse ur flera aspekter. Framför allt har fallstudien varit rolig att genomföra, med det detektivarbete som krävts för att hitta underlag samt intervjuerna med yrkesmän och besök på anläggningarna runt om i landet.

Även att jämföra hur växtens krav, och de tekniska lösningarna för att uppfylla dessa, skiljer sig mellan ”vanlig” projektering (den som jag är van vid) och projektering av inomhusanläggningar har varit givande. Det var lite överraskande att skillnaderna inte var större. Tvärtomot mina förväntningar framkom att det finns fler tekniska lösningar att tillgå inomhus än ute, trots att antalet växtanläggningar inomhus är försvinnande litet jämfört med antalet i utemiljö. En förklaring till detta kan vara att det i allmänhet verkar vara mer accepterat att innemiljöer är dyrare att anlägga och sköta.

Förutom att min egen kunskapsbank väsentligt ökat kan detta arbete förhoppningsvis komma andra till nytta. Viktigt är då att komma ihåg att allt som står skrivet häri har passerat det filter av värderingar, åsikter och erfarenheter som varje person bär med sig, i detta fall mitt eget filter. För även om jag arbetat så långt jag kunnat med att återge en så korrekt bild av mitt ämne som möjligt, är total objektivitet, helt utan medvetna eller omedvetna val och avgränsningar, en utopi.

Jag vill avslutningsvis nämna några funderingar och möjliga ämnen för vidare utredning som dykt upp under arbetets gång:

- * Den ekonomiska aspekten för växtanläggningar inomhus: Är de dyrare att anlägga och sköta än övriga ytor i huset? Hur stor är skillnaden och vad beror den på? Om dessa frågor besvaras tror jag förutsättningarna ökar att fler anläggningar byggs. Jag misstänker att osäkerheten avskräcker från investeringar.
- * I min fallstudie har jag undersökt anläggningar som fortfarande finns kvar idag, men även de som inte finns kvar vore intressant att titta på. Varför försvann de? Går det att dra lärdom från dessa?

Källförteckning

- Adalsteinsson, S. & Pettersson, C. (1996) Pimpsten – naturligt odlingsmedium i växt-hus. *Fakta trädgård* 7, 1-4
- Agenten.nu. Mona Plant System. [online] Tillgänglig: <http://www.web.internet.telia.com/www.agenten.nu/MPSprincip.htm> [2010-05-14]
- Alm, Per. Trädgårdsmästare, Ombergs Plantskola, Borghamn. Telefonsamtal 2010-07-19
- Andersson, L. S. (1999) Glöm bort jorden – odla dina växter i hydrokultur. *Hemträdgården* 1, 38-39
- Blennow, A.-M. (2002) *Europas trädgårdar - från antiken till nutiden*. Lund : Signum (s36)(s41)(s72,83)(s141)
- Carlsson, Ola. Försäljare, WaterBoys AB, Alvesta. Telefonsamtal 2010-05-17
- DN (Dagens nyheter) (2008) Svenskarna längre och tyngre. [online] Tillgänglig: <http://www.dn.se/nyheter/sverige/svenskarna-langre-och-tyngre> [2011-08-21]
- Efraimsson, R. (1976) *Växter i offentlig miljö*. Helsingborg (s8)(s16)(s24-26)(s63)
- Ericsson, Lars I. Trädgårdsingenjör, ProGro, Torshälla. Telefonsamtal 2010-08-13
- Ericsson, T. (2007a) Växtbiologi 3: Omgivningsfaktorer – fotosyntes och andning. *Hemträdgården* 3, 33-36
- Ericsson, T. (2007b) Växtbiologi 4: Omgivningsfaktorer – Vatten. *Hemträdgården* 4, 33-36
- Ericsson, T. (2007c) Växtbiologi 5: Näring – de livsnödvändiga näringsämnena. *Hemträdgården* 5, 33-36
- Ericsson, T. (2007d) Växtbiologi 1: Växterna är mer lika oss själva än vi tror. *Hemträdgården* 1, 33-36
- Ericsson, T. (2007e) Växtbiologi 6: Näring – upptag, tillgänglighet och brist. *Hemträdgården* 6, 33-36

- Ericsson, T. (2008a) Växtbiologi 7: Gödsling – med naturen som förebild. *Hemträdgården 1*, 33-36
- Ericsson, T. (2008b) Växtbiologi 8: Växternas kroppsspråk. *Hemträdgården 2*, 33-36
- Ericsson, Tom. Universitetslektor, SLU, Uppsala. Samtal 2010-05-10
- Farmit Website Oy. Växtunderlag [online] Tillgänglig: http://www.farmit.net/farmit/fi/03_kasvinviljely/15_erikoiskasvienviljely/03_kasvihuone/02_vaxthus/01_kasvualusta/index.jsp [2010-07-20]
- Floberg, Gunilla. Växtinredare, Ambius, Stockholm. Telefonsamtal 2010-06-07
- Frankel, C. (clara.fraenkel@ljusarkitektur.se), 2010-06-11. Belysning i Oasen i Sol-lentuna Centrum. Epost till E. Alm (epost@erikalm.se)
- Haager, J. (1981) *Tidens stora bok om rumsväxter*. Stockholm : Tiden (s7)
- Hellgren, M. (2004) *Vegetation på vertikala ytor inomhus – En princip för teknisk lösning*. Examensarbete. Uppsala : Sveriges lantbruksuniversitet
- Hellgren, O. (1985) Ljuset och belysningen i det inglasade rummet. *Utemiljö 1*, 7-9
- Hermelin-Jungstedt, I. (1985) Orangeriet i vårt hjärta. *Utemiljö 1*, 4-6
- Herwig, R. (1990) *Bonniers stora Bo med blommor*. Stockholm : Bonnier
- ISOVER. Säkerhetsblad stenu. [online] Tillgänglig: http://sg-isover.inforce.dk/graphics/Isover_SE/Om_Isover/Miljo_halsa/Sakerhetsdatablad/Sakerhetsdatablad_stenu.pdf [2008-12-08]
- Jacobsen, D. I. & Thorsvik, J. (1998) *Hur moderna organisationer fungerar - introduktion i organisation och ledarskap*. Lund : Studentlitteratur
- Jellicoe, G. & Jellicoe, S. (1995) *The landscape of man - shaping the environment from prehistory to the present day*. London : Thames & Hudson (s 155)
- Johansson, John. Arkitekt, Thorbjörnsson+Edgren, Göteborg. Telefonsamtal 2010-06-06

Karlströmer, M. (agenten.nu@telia.com), 2010-05-19. Re: Mona plant system. Epost till E. Alm (epost@erikalm.se)

Lampinfo.se. Glödlampan utfasas. [online] Tillgänglig: <http://www.lampinfo.se/glodlampan-utfasas/> [2010-05-16]

Lavesson Ibáñez, I. (1989) Ulf Nordfjell, LAR, om framtidens vinterträdgårdar: Fickparker under glas och bättre samarbete. *Viola Trädgårdsvärlden* 45, 4-5

LED Grow Lights.com. Advantages of LED Grow Lights [online] Tillgänglig: <http://ledgrowlights.com/Advantages.htm> [2010-06-30]

LED Skola.se a. Vad är LED? [online] Tillgänglig: <http://www.ledskola.se/vad-ar-da-led/> [2010-06-30]

LED Skola.se b. Lysdiodens egenskaper [online] Tillgänglig: <http://www.ledskola.se/lysdiodes-egenskaper/> [2010-06-30]

Lindahl, J. (1989) Vinterträdgårdens livsmiljö. *Viola Trädgårdsvärlden* 45, 8-9

Lindén, Per. Forskningsingenjör, SLU, Uppsala. Samtal 2010-06-01

Ljuskultur. Högtrycksurladdningslampor. [online] Tillgänglig: <http://www.ljuskultur.se/fakta-och-miljo/teknik/ljuskallor/hogtrycksurladdningslampor/> [2010-06-02]

Mann, Marinus. Växtinredare, pensionerad, Nyköping. Samtal 2009-08-12

Martini, Lars. Växtinredare, L.Martini's Miljö AB, Stockholm. Samtal 2010-05-20

Månsson, L. (1998) *Krukväxter – över 500 växter för vackra fönster*, Västerås : ICA Förlaget

Nationalencyklopedin (1989-1996). Höganäs : Bra Böcker.

Nationalencyklopedins ordbok (1995) Göteborg : Språkdata och Höganäs : Bra Böcker

NE (2008a) – Nationalencyklopedin • Lång. [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/161985> [2008-12-08]

NE (2008b) – Nationalencyklopedin • Lång. [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/256480> [2008-12-04]

NE (2009a) – Nationalencyklopedin • Lång. [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/276525> [2009-01-19]

NE (2009b) – Nationalencyklopedin • Lång. [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/344055> [2009-01-20]

NE (2009c) – Nationalencyklopedin • Lång. [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/287986> [2009-01-21]

NE (2009d) – Nationalencyklopedin • Lång. [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/292434> [2009-01-21]

NE (2009e) – Nationalencyklopedin • Lång. [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/227934> [2009-01-20]

NE (2009f) – Nationalencyklopedin • Kort [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/hydrokultur> [2009-08-13]

NE (2010a) – Nationalencyklopedin • Kort [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/krukväxt> [2010-07-19]

NE (2010b) – Nationalencyklopedin • Lång. [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/halogenlampa> [2010-05-16]

NE (2010c) – Nationalencyklopedin • Lång. [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/lang/lysrör> [2010-05-16]

NE (2010d) – Nationalencyklopedin • Lång [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/lang/urladdningslampa> [2010-05-30]

NE (2010e) – Nationalencyklopedin • Lång [online] Tillgänglig: <http://www.ne.se/lang/högtrycksnatriumlampa> [2010-06-02]

Nordfjell, U. (lunab@hammarbysjostad.se), 2010-08-07. Intervju angående vinterträdgårdar. Epost till E. Alm (epost@erikalm.se)

Nordfjell, Ulf. Landskapsarkitekt, Ramböll, Stockholm. Samtal 2010-04-22

Norrgren, U. (1986) *Mineralull i köksväxt- och blomsterodling*. Alnarp: SLU ISBN: 91-576-2642-1

- Odlanu. Så påverkar växterna vår hälsa. [online] (2003) Tillgänglig: http://odla.nu/artiklar/var_halsa.shtml [2009-02-02]
- Osram. Lilla ljusskolan. [online] Tillgänglig: http://www.osram.se/osram_se/Ljuskunskap/Lilla_Ljusskolan/index.html [2010-06-01]
- Philips. Ljuskällor Sverige. [online] Tillgänglig: http://www.ecat.lighting.philips.com/l/ljuskaellor-sverige/ep01_gr_se_lp_prof_atg/cat/se?omnPG=Lamps&navAction=pop&navCount=0&omnPC=EP01_GR_SE_LP_PROF_ATG&isLeftNav=false [2010-06-01]
- Rectus. Kan gröna växter och fullspektrumlysrör påverka hälsa och välbefinnande bland elever, liksom luftkvaliteten i klassrummen? [online] Tillgänglig: http://www.rectus.se/bilder/LF_Rapport2.pdf [2009-02-02]
- Reijer, P. (1985) Biologisk insikt, nyckeln till vackra vinterträdgårdar. *Utemiljö 1*, XIX-XXI
- Repstad, P. (1993) *Närhet och distans - kvalitativa metoder i samhällsvetenskap*. Lund : Studentlitteratur (s19)
- Robinson, N. (2004) *The Planting Design Handbook*. 2 ed. Aldershot : Ashgate Publishing Limited
- Rölunda [online] Tillgänglig: <http://www.rolunda.se/index.php?page=jord> [2010-08-15]
- Sandström, M., Bergqvist, U., Küller, R., Laike, T., Ottosson, A., Wibom, R. (2002) *Belysning och hälsa : en kunskapsöversikt med fokus på ljusets modulation, spektralfördelning och dess kronobiologiska betydelse*. Stockholm : Arbetslivsinstitutet (Arbete och Hälsa 2002:04) ISBN: 91-7045-636-4
- Savvas, D. & Passam, H. (Red.) (2002) *Hydroponic production of vegetables and ornamentals*. Aten : Embryo Publ. (s78-79)(s67-68)(s74)(s71)
- Schüssler, H. K. (2007) Kort och knubbig eller lång och gänglig – vad styr växternas form? *Fakta trädgård-fritid* 69, 1-4
- SLU Biotronen. Omvandling av ljusdata. [online] Tillgänglig: http://www.biotron.slu.se/ljus_conversion.aspx [2010-06-01]

Svenska Akademiens ordbok [online] Tillgänglig: <http://g3.spraakdata.gu.se/saob/> [2010-07-19]

Svensk Leca. AB Svensk Leca – Det naturliga materialet. [online] Tillgänglig: <http://www.leca.se/index.htm> [2008-12-01]

Svensson, Karin. Universitetsadjunkt, SLU, Alnarp. Telefonsamtal 2010-08-10

Thomas, L. (2007) Trädgård hänger i skör tråd. *Illustrerad vetenskap* 9, 74-77

Uddenberg, N. (2001) Varför i all världen har vi krukväxter?. In: Sjöberg, F. (Red.) *Vad ska vi med naturen till?.* 63-69. Nora : Nya Doxa

USNO – The United States Naval Observatory. Complete Sun and Moon Data for One Day. [online](2007-09-12) Tillgänglig: http://aa.usno.navy.mil/data/docs/RS_OneDay.php [2010-05-12]

WaterBoys (2006). Droppbevattning i offentlig miljö. [online] Tillgänglig: http://www.waterboys.se/System/FileArchive/160/File_11715.pdf [2010-05-18]

WaterBoys (2010). Kylning och befuktning. [online] Tillgänglig: <http://www.waterboys.se/CM.php?PageID=56692> [2010-07-23]

Veth, R. (Red.) (1998) *Innenraum begrünung*. Braunschweig : Thalacker Medien

Wiberg, K. & Persson, B. (1985a) Tre typer av vinterträdgårdar. *Utemiljö* 1, III

Wiberg, K. & Persson, B. (1985b) Vinterträdgården ett solhus!. *Utemiljö* 1, I-II

Wolverton, B.C. (1997) *Renare luft med växter – 50 rumsväxter som ger friskare inomhusmiljö*. Stockholm : B. Wahlströms bokförlag



Bilaga 1 - Växtlista

Urval av växter i växtlistan.....130

Läsanvisning för växtlista 131

Växtlista 132

Urval av växter i växtlistan

Att välja växter till en vinterträdgård som inte bara överlever utan även trivs och uppvisar relativt god tillväxt är mycket viktigt för anläggningens beständighet över tiden. Frågan om vad som bör beaktas vid urvalet av arter till en anläggning beskrivs i kapitlet *Växtval & gestaltning*.

Växtlistan som följer på nästkommande sidor består av ett urval av växter som kan användas i jämnvarma vinterträdgårdar, samt några arter som används där idag, trots att de inte är lämpade för det. Urvalet av arter är grundat på en personlig bedömning av växternas förutsättningar att klara miljön i en vinterträdgård. Den personliga bedömningen är i sin tur grundad på information som funnits att inhämta från en stor mängd olika källor, från vilka även bildmaterial och fakta om växterna inhämtats.








Urval av källor:

- * Litteratur, exempelvis *Växter i offentlig miljö* (Efraimsson (1976), *Bo med Blommor* (Herwig, 1990), *Tidens stora bok om Rumsväxter* (Haager, 1981), *Innenraum begrünung* (Veth, 1998) *Krukväxter* (Månsson, 1998), med fler.
- * Intervjuer med de personer som projekterat och sköter anläggningarna i fallstudien, samt med Marinus Mann, anläggare och projektör av vinterträdgårdar, växtinredningskonsult med 30 års yrkeserfarenhet samt initiativtagare till, och under flera år ordförande för, SVIR – Sveriges Växtinredares Riksorganisation.
- * Personliga observationer vid besök i befintliga anläggningar.
- * Hemsidor från växtodlare, gardencenter, intresseorganisationer, myndigheter, med flera.







Växtlistan är följaktligen en syntes av insamlad information och kunskap och är därmed att betrakta som ett tillägg till examensarbetets diskussion och resultat.

Växtlistan har faktagranskats av Marinus Mann, 2010.

Tabell 8: Symboler för beskrivning av växtens ljusbehov

Ljusbehov	
	Litet
	Medel
	Stort
	Litet-Medel
	Litet-Stort
	Medel-Stort
	Tål direkt sol

Tabell 9: Symboler för beskrivning av växtens vattenbehov

Vattenbehov	
	Litet
	Medel
	Stort
	Litet-Medel
	Litet-Stort
	Medel-Stort

Läsanvisning för växtlista

BILD	Latinskt namn		Övrigt	Växtsätt
	SVENSKT NAMN		Kort text om växten	
	Ljusbehov	Blomfärg * / -		
	Vattenbehov	Höjd		Användning





Varje växt i listan redovisas på följande sätt:





- * Bild – Ett fotografi av hela eller delar av växten. Upphovsrättsinnehavare till fotografiet finns angivet under bilden.
- * Latinskt och svenskt namn – många av växterna kan förekomma under flera olika namn både i handeln och litteraturen. I växtlistan anges det namn som är gällande enligt Svensk Kulturväxtdatabas (SKUDs) nätutgåva i september 2010.
- * Vatten- och ljusbehov – anges med symboler enligt tabellerna 8 och 9. Eftersom många rumsväxter, även bland de ljuskrävande, inte klarar att stå oskyddade i stark sommarsol har de växter som kan klara en sådan placering märkts ut specifikt.
- * Blomfärg – anger färg på blomma, hölsterblad eller motsvarande. En asterisk efter blomfärgen innebär att växten vanligtvis inte blommar i en vinterträdgård och ett streck i rutan för blomfärg betyder att växten saknar betydande blomning.
- * Höjd – växtens ungefärliga höjd i cm. För många större växter bli tillväxten i inomhusmiljö mycket långsam varför växter som i det närmaste uppnått önskad sluthöjd bör införskaffas. För växter som kan bli över 3 meter anges ingen maximal höjd eftersom höjden bestäms av vad som finns tillgängligt hos odlare och vad som är möjligt att transportera, snarare än av den höjd som en växt kan uppnå i sitt naturliga tillstånd.
- * Beskrivning – en kort beskrivande text om växten.
- * Växtsätt – en schematisk illustration av växtsättet
- * Användning – föreslagna användningsområden för växten anges med förkortningar. Dessa förklaras i tabell 10.





Tabell 10: Beteckningar som beskriver växtens användningsområden





Användning	
So	Solitär
St	Stomväxt
G	Grupp
M	Marktäckare
U	Uppstickare
K	Klätterväxt
V	Växtvägg
A	Ampel





Växtlista





	Adenium obesum		Beskrivning	 So
	ÖKENROS		Extremt ljuskrävande växt med läderartade blad i toppen av en tjock, suckulent stam. Föredrar svalare vintertemp. Torktålig. MYCKET GIFTIG!	
	 	Rosa/röd/vit 200		
© Top Tropicals				





	Adiantum raddianum		Beskrivning	 V
	SNITTADIANTUM		Tuvbildande växt med skirt växtsätt. Kräver hög luftfuktighet. Tål inte torka. Bladväxt.	
	 	- 60		
© André Karwath				




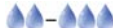
	Adonidia merrillii		Beskrivning	 So G
	MANILAPALM		Tålig palm med gracilt växtsätt. Stammens nedre del ringmönstrad och grågrön. De upp till 2 m långa bladen är styvt bågformade.	
	 	- >300		
© Forest & Kim Starr				

	Aechmea fasciata		Beskrivning	 So G U
	BLOMSTERANANAS		Epifyt med jämbreda, grågröna och tandade blad från rosett. Används främst som blommande utbytesväxt. Vattnas i tratten.	
	 	Lila blom, rosa stängel 40-100		
© Innovative plantscapes				





	Aglaonema commutatum		Beskrivning	 G St M
	SILVERKALLA		Skuggväxt med långsmala grågröna blad med silvergrå teckning. Tål inte torka. Bladväxt.	
	 	Gulvitt hölster 50		
© Floradania				

	Aglaonema crispum		Beskrivning	 G St M
	STOR SILLVERKALLA		Skuggväxt med ovala, mörkgröna, blad med tennfärgat mönster. Tål inte torka. Bladväxt.	
	 	- 100		
©Innovative plantscapes				





	Anthurium andraeanum		Beskrivning	 G St M
	ROSENKALLA		Läderartade, mörkt gröna, hjärtformade blad på tunna skaft från basen. Föredrar plantering i torvblock. Tål lätt torka.	
	 	Rött/rosa/vitt hölster 60-100		
© Floradania				

	Anthurium scherzerianum		Beskrivning	
	FLAMINGOBLOMMA		Läderartade, mörkt gröna, pilformade blad på tunna skaft från basen. Tåligare än A. andraeanum. Klarar lätt torka.	
		Rött/rosa/vitt hölster		
		30-60		





© Floradania

	Araucaria heterophylla		Beskrivning	
	RUMSGRAN		Ljus- och vattenkrävande barrväxt med skirt växtsätt. Tål inte torka. Föredrar svalare vintertemperaturer (ner till ca 10°C).	
		-		
		>300		
				So G





© Kahuroa

	Asparagus aetiopicus 'Sprengerii'		Beskrivning	
	HÄNGSPARRIS		Snabbväxande, tålig växt med gröna barrlika blad. Kan få flera meter långa grenar. Drar mycket vatten men klarar perioder av torka. Barrar.	
		Vit		
		60		





© Floradania

	Aspidistra elatior		Beskrivning	
	ASPIDISTRA (Ungkarlsblomma)		Långsamväxande och hårdig växt med	
		-	avlånga, kraftiga blad som är mörkt gröna.	
		60-100	En av de tåligaste växterna vad gäller dåliga ljusförhållanden.	
				G St M





© Innovative plantscapes

	Asplenium nidus		Beskrivning	
	FÅGELBOBRÅKEN		Ormbunke med ljusgröna glänsande blad utan flikar. Bladen kan bli 1 m långa. Kräver hög luftfuktighet och substrat med mycket struktur.	
		-		
		60-120		
			So G	





© Floradania

	Averrhoa carambola		Beskrivning	
	KARAMBOLA, STJÄRNFRUKT		Långsamväxande fruktträd med ovala blad och små rosa blommor. Kan möjligen få karaktäristiska stjärnfrukter vid mycket ljus placering.	
		Rosa		
		>300		

© Top Tropicals





	Bambusa ssp.		Beskrivning	
	BAMBU		Gräsväxt, vanligen stor och snabbväxande. Kräver hög luftfuktighet, lägre vintertemperatur. Skräpar ner. Bör endast användas i undantagsfall.	
		-		
		>300		
				So G

© Real Oasis





	Beaucarnea recurvata		Beskrivning	
	FLASKLILJA		Långsamväxande ljusälskare med långa smala blad i växtens topp. Stammens uppsvällda bas har gett den sitt svenska namn. Torktålig.	
		Vit*		
		200		

© Floradania





Beg - Cha

	Begonia Rex Cultorum-Gruppen		Beskrivning	 Gr U V
	REXBEGONIA		Sorterna varierar kraftigt i bladform och teckning. Bladen kan vara hela till djupt flikade och purpurfärgade eller fläckiga. Tål ej torka. Bladväxt.	
		Blekrosa		
		20-30		





© Floradania

	Blechnum gibbum		Beskrivning	 So G U
	PALMBRÄKEN		Långsamväxande ormbunke med breda, djupt flikade blad vilka böjer sig utåt. Får med tiden en låg stam. Kan vara svår att få att klara sig i längden.	
		-		
		50-70		

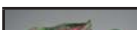



© Floradania

	Brosimum alicastrum		Beskrivning	 So G
	BRÖDNÖTSTRÄD		Storväxt stamträd eller buske med lansettlika blad. Ej allergiframkallande och kan därför användas om man inte vill ha Ficus.	
		Brungrön*		
		>300		





© Trade Winds Fruit

	Bucida burceras		Beskrivning	 So G
	SVARTBUCIDIA		Träd med äggförmiga, läderartade, gröna blad. Alt. till Olea i jämnvarma miljöer. Trädet kan fälla alla löv inom några dagar men är åter grönt på två veckor.	
		Gul*		
		>300		





© Forest & Kim Starr

	Caladium bicolor		Beskrivning	 U V
	KALADIUM		Knölväxt som får stora röda, vita eller rosa blad med inslag av grönt. Kräver hög luftfuktighet och tål inte torka. Bladväxt.	
		Vitgrön		
		30-70		





© Floradania

	Calathea lancifolia		Beskrivning	 G U
	MARMORBLAD		Upprätt bladväxt. De lansettlika bladens ovansida är grön med inslag av mörkgrön teckning, undersidan violett. Vill ha hög luftfuktighet och jämn markfuktighet.	
		-		
		60		


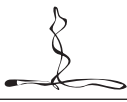


© Top Tropicals

	Caryota mitis		Beskrivning	 So G
	TUVAD FISKSTJÄRTSPALM		Flerstammig palm med gröna fiskstjärtsliknande blad. Är alltid flerstammig då den skjuter skott från basen. Stam som blommat dör. Tål ej torka.	
		Gulbrun		
		>300		





© Innovative plantscapes

	Chamaedorea elegans		Beskrivning	
	BERGPALM		Lågväxande flerstammig palm med fjäderformade blad. Skuggväxt. Tål inte torka. C. metallica är en tålig marktäckare.	
		Gul		
		200-300		So G





© Floradania

	Cissus alata		Beskrivning	
	KUNGSCISSUS			
		-	Klätterväxt som får 2-3m långa rankor. Bladen är mörkgröna, blanka och med taggig kant.	
		-		
	M K A			









© Floradania

	Cissus antarctica		Beskrivning	
	CISSUS		Klättraväxt som får 2-3m långa rankor. Bladen är mörkgröna och taggigt pilformade. Tål inte torka.	
		-		
		-		
				M K





© Floradania

	Clivia miniata		Beskrivning	
	MÖNJELILJA			
		Mönjeröd m gul mitt	Amaryllissläktning med brett remformade, glänsande, mörkgröna blad. Klarar ljussvag plantering. Färglick som blommor 1-2 gånger per år.	G M U
		30-50		





© Erik Alm

	Clusia rosea		Beskrivning	
	NARRFIKUS		Mindre träd med stora ovala blad som påminner om vissa fikusarter. Motståndskraftig mot många skadedjur. Trivs bäst vid hög luftfuktighet.	
	  	Ljusröd		
	  	>300		
So G				





© Forest & Kim Starr

	Cordyline fruticosa		Beskrivning	
	BLODDRACENA		Stamväxt med brett lansettlika blad i toppen. Rena arten har mörkt gröna blad, sorter finns med olika nyanser av rosa, rött och gult i bladen. Kräver hög luftfuktighet.	
		Lila*		
		100		
G U				





© Floradania

	Corynocarpus laevigatus		Beskrivning	
	KARAKATRÄD		Tålig buske eller mindre träd med ovalt avlånga läderartade blad. Föredrar sval växtplats, även sommartid. FRUKTENS KÄRNOR ÄR MYCKET GIFTIGA!	
		Blekgul		
		>300		
				So G

© City of Austin





	Cyrtomium falcatum		Beskrivning	
	MAHONIABRÅKEN		Ormbunksväxt med 50 cm långa, mörkt gröna blad sammansatta av små läderartade blad. En av de tåligaste ormbunkarna. Bra stomväxt.	
		-		
		100		
G St M				

© Top Tropicals





	Dicksonia antarctica		Beskrivning	
	SYDLIG TRÄDORMBUNKE		Långsamväxande ormbunke som får en kraftig stam, 20-30 cm i diameter. Bladen kan bli 1 - 3 m långa. Kräver hög luftfuktighet och väl-dränerad jord.	
		-		
		200		
	So G			

© Hilltop nursery





Dra - Fic

	Dracaena fragrans Deremensis-Gruppen		Beskrivning	 G St
	BANDDRACENA		Stamväxt med mörkt gröna, lansettlika, blad. Sorter finns med olika nyanser av grönt, gult och vitt i band längs bladen.	
		-		
		150		





© Floradania

	Dracaena marginata		Beskrivning	
	KANTDRACENA		Stamväxt med smalt lansettlika blad i toppen. Bladen är mörkt gröna och har en smal röd kant. Tål ej uttorkning.	
		-		
		150		
				G St

© Floradania

	Dracaena reflexa		Beskrivning	
	GULDBANDSDRACEANA		Stamväxt med mörkt gröna, smalt lansettlika, blad. Ogillar långvarig torka.	
		-		
		150		






© Top Tropicals

	Dypsis lutescens		Beskrivning	
	GULDPALM		Flerstammig palm med fjäderlika blad. Bör inte torka. Har ofta dålig hållbarhet.	
		-		
		200-300		
				So G





© Floradania

	Epipremnum aureum		Beskrivning	 M K V A
	GULLRANKA		Klätterväxt som kan bli flera meter lång. Klarar dålig ljusställning men bladen blir då grönare. Bladväxt	
		-		
		-		





© Floradania

	Euphorbia tirucalli		Beskrivning	 So A
	GUMMIEUFORBIA		Snabbväxande suckulent som i stort sett saknar löv. De gröna grenarna är tunna och runda. Ljuskrävande. STARKT RETANDE VÄXTSAFT!	
	 	-		
		>300		





© Top Tropicals

	Fatsia japonica		Beskrivning	
	ARALIA		Stamväxt med genomgående stam som förgrenas med tiden. Stora, djupt flikade blad. Ej lämplig rumsväxt då den vill ha 0 – 10°C på vintern.	
		Vit		
		100-200		




© Real Oasis

	Ficus benjamina		Beskrivning	 So St G
	BENJAMINFIKUS		Vedartad växt med lansettlika blad som finns som buske eller uppstammat träd. Har gröna eller vit/gulbrokiga blad.	
		-		
		>300		





© Innovative plantscapes

	Ficus binnendijkii (syn. F. longifolia)		Beskrivning	 So St G
	BAMBUFIKUS		Snabbväxande träd med långsmala, läderartade, mörkt gröna blad. Är mörkertåligare och klarar direkt sol bättre än F. benjamina.	
	 	-	>300	

© Innovative plantscapes

	Ficus lyrata		Beskrivning	 So G
	FIOLFIKUS		Vedartad växt med upp till 45 cm stora blad. Finns som buske eller uppstammat träd. Tål inte torka.	
		-	>300	





© Floradania

	Ficus microcarpa		Beskrivning	 So St G
	CITRONFIKUS		Stam eller buskväxt med blanka läderartade blad. Bladen är ovala med kortare bladspets än F. benjamina. Motståndskraftigare mot skadedjur.	
	 	-	>300	





© Top Tropicals

	Ficus pumila		Beskrivning	 M V A
	KLÄTTERFIKUS		Marktäckande klätterväxt med sugrötter, vilka lämnar spår om växten avlägsnas. Får aldrig torka.	
	 	-	-	





© Floradania

	Fittonia albivenis Verschaffeltii-Gruppen		Beskrivning	 G M V
	RÖTT ÄDERBLAD		Krypande växt som har gröna blad med röda eller vita nerver. Lämplig som undervegetation om ljusstilgängen säkerställs. Tål inte torka. Bladväxt.	
	 	-	10	




© Floradania

	Hedera helix		Beskrivning	 M K V A
	MURGRÖNA		Slingerväxt som klättrar med hjälp av sugrötter. De flikiga bladen är mörkt gröna, ofta med vita nerver. Sorten canariensis är hårdigare. Kräver sval vintertemperatur.	
	 	Gulgrön*	-	

© Floradania





	Hedera helix ssp. canariensis		Beskrivning	 M K V A
	KANARISK MURGRÖNA		Slingerväxt som klättrar med hjälp av sugrötter. De flikiga bladen är mörkt gröna. Föredrar sval vintertemperatur. Större blad och hårdigare än rena arten.	
	 	Gulgrön*	-	

© Floradania





	Howea forsteriana		Beskrivning	 So G
	FÖRMAKSPALM		Långsamväxande palm vars långsmala delblad bildar stora, fjäderlika palmblad. Föredrar råtorv i substratet. Tål inte torka.	
		Gulbrun*	300	

© The Specimen Tree Company Ltd.







Hoy - Mue

	Hoya carnosa		Beskrivning	
	PORSLINSBLOMMA		Slingerväxt med äggrunda, glansiga mörkgröna blad. Starkt doftande blommor, större än hos H. australis. Klarar torka. Föredrar svalare vintertemperaturer.	
		Vit/ljusrosa m rött öga		
		-		





© Floradania

	Hoya multiflora		Beskrivning	
	RAKETPORSLINSBLOMMA		Slingerväxt som växer upprätt t.o.m. 50 cm. Mörkgröna, stora avlånga blad med läderartad yta. Blommorna har form som kometer.	
		Gulgrön m rött öga		
		50		





© Floradania

	Hyophorbe lagenicaulis		Beskrivning	
	KALEBASSPALM, FLASKPALM		Palm med tjock flaskformad stam. De fjäderlika bladen är vanligen färre än tio men kan bli upp till 3 m långa. Krav som övriga palmer.	
	 	-		
	 - 	>300		





© TropicalPlantsLibrary.com

	Hypoestes phyllostachya		Beskrivning	
	ROSENSTÄNK		Karaktärsfull bladväxt med ovalt pilformade blad. Bladen är gröna till mörkt gröna med rosa, röda eller vita fläckar. Vattenkrävande. Relativt kortlivad.	
		-		
		30-50		





© Floradania

	Jatropha podagrica		Beskrivning	
	FLASKJATROFA		Karaktärsfull växt en flaskformad stam och stora, rundat flikiga blad. Kan periodvis tappa alla sin blad. Torktålig.	
		Orange		
		60		
				So


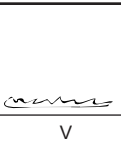


© Floradania

	Maranta leuconeura		Beskrivning	
	MOSES STENTAVLOR		Bladväxt med utbrett växtsätt och rundade blad. Bladen är mörkfläckiga och sorter med varierande färger finns. Bra som undervegetation. Tål inte torka.	
		Vit		
		30		




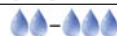
© Floradania

	Monstera deliciosa		Beskrivning	
	MONSTERA		Epifyt bladväxt som kan bli flera meter hög. De stora bladen har karaktäristiska hål och djupa flikar. Kräver uppbindning och stöd.	
		Vitt hölster		
		>300		
			G U K	





© Floradania

	Muehlenbeckia complexa		Beskrivning	
	STOR SLIDERANKA		Slingerväxt med små, runda, mörkgröna blad på röda, tunna rankor. Tål inte mer än lätt torka.	
		Gulgrön*		
		-		







© Floradania

	Murraya paniculata		Beskrivning	
	DOFTRUTA		Stamträd eller buske med läderartade sammansatta blad. Stora exemplar kan både blomma och få röda bär. Används även som bonsai.	
		Vit		
		>300		





© Floradania

	Nephrolepis exaltata		Beskrivning	
	SPJUTBRÄKEN		Känslig ormbunke med upp till 100 cm långa blad. Bladens form och längd varierar med sort. Föredrar sval vintertemp och hög luftfuktighet. Tål inte torka.	
		-		
		80		
				G





© Floradania

	Olea europaea		Beskrivning	
	OLIVTRÄD		Buske eller flerstamigt mindre träd med ovala, grågröna blad. Bäst i svala gårdar men klarar sig i jämnvarma. Får då sladdriga skott på vintern.	
	 	Gulvit		
	 - 	>300		
				So G





© Floradania

	Pachira aquatica		Beskrivning	
	STRANDKASTANJ		Stamträd som kan bli flera meter hög. De stora, delade bladen sitter i toppen av den kraftiga stammen, likt ett parasoll. Klarar torrperioder.	
		Rosa*		
		>300		
				So G





© Floradania

	Pandanus utilis		Beskrivning	
	SKRUVPALM		Palm med långsmala blad på upp till 2 m. Bladen är blågröna med taggar. Karaktäristisk förgrening av stammens bas. Vill ha varm jord.	
		-		
		>300		
			So G	


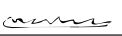


© TropicalPlantsLibrary.com

	Pandanus veitchii		Beskrivning	
	VITRANDIG SKRUVPALM		Stor och snabbväxande palm med smala taggiga blad på upp till en meter. Bladen har längsgående gula ränder. Skjuter sidoskott.	
		-		
		>300		
				So G

© www.BegruenungsShop.de





	Pavonia x gledhillii		Beskrivning	
	LYKTBUSKE		Mindre buske med ovallt avlånga mörkgröna blad. Lång blomning på årsskotten, oftast under höst och vinter.	
		Lila m röda foderblad		
		50-100		
			So G U	

© Top Tropicals





	Pellaea rotundifolia		Beskrivning	
	PENNINGBRÄKEN		Låg, utbredd ormbunskväxt med 30 cm långa, sammansatta blad. Bladen består av små runda mörkgröna blad med glansig yta. Relativt torktålig ormbunke.	
		-		
		10-20		
				M V

© Floradania

Pep - Pho

	Peperomia argyrea		Beskrivning	
	RADIATORÖRT		Låg växt med sköldformade gröna blad med silverstrimmor. Vita blomkolvar. Lämplig marktäckare under glesa växter.	
		Vit		
		20		
				U V


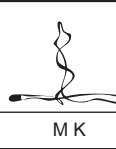


© Floradania

	Peperomia caperata		Beskrivning	
	ISPIGG		Låg, tät karaktärsfull växt. De röda eller mörkt gröna bladen är skynkliga med insjunkna bladnerv. Vita blomkolvar. Lämplig marktäckare under glesa växter.	
		Vit		
		20		


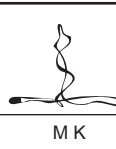


© Floradania

	Pereskia aculeata		Beskrivning	
	TRÄDKAKTUS		Kaktus med ljusgröna, spetsigt ovala blad. Kraftig klätterväxt, upp till 10 m långa grenar. Kan blomma på hösten.	
		Gulvit		
		-		
				K A





© Top Tropicals

	Philodendron bipinnatifidum		Beskrivning	
	FJÄDERKALLA		Robust klätterväxt som har stora flikiga, pilformade blad. Får med åldern trädlik stam.	
		grönt-prpur hålster		
		300		


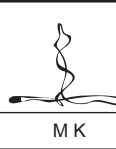


© Floradania

	Philodendron erubescens		Beskrivning	
	KOPPARRANKA		Snabbväxande klätterväxt som har pilformade blad, ca 25 cm långa, med röda skaft.	
		Kopparrött hölsterblad		
		-		
				M K





© Top Tropicals

	Philodendron hederaceum		Beskrivning	
	KLÄTTERKALLA		Tålig kätterväxt med flera meter långa rankor. De mörkgröna bladen är hjärtformade och ca 15 cm långa. Klarar dåliga ljusförhållanden.	
		Grönt hålster*		
		-		
				M K V A





© Floradania

	Philodendron sagittifolium		Beskrivning	
	SPADRANKA		En kraftigväxande klätterväxt med upp till 4 m långa rankor. Bladen är glänsande och pilformade, ca 30 cm långa. Klarar dåliga ljusförhållanden.	
		Grönt hålster*		
		-		
			M K	





© Floradania

	Phoenix canariensis		Beskrivning	
	KANARIEPALM		Tålig palm som finns i flera meter höga exemplar. Bladen blir med tiden stora och bågformade. Kräver gott om utrymme. VASSA TAGGAR PÅ BLADEN!	
		Gulbrun*		
		>300		





© Real Oasis

	Phoenix roebelenii		Beskrivning	
	FINDADELPALM		Långsamt växande palm som med tiden blir ett par meter hög. Bladen blir 1 meter långa.	
		Gulbrun*		
		300		




© Top Tropicals

	Pilea depressa		Beskrivning	
	GLANSPILEA		Krypande växt med ca 30 cm långa grenar, vilka slår rot. Bladen är små, tjocka och runda. Klarar torka bra.	
		-		
		10		





© Floradania

	Platycerium bifurcatum		Beskrivning	
	ÄLGHORNSBRÄKEN		Mycket karaktärsfull epifyt som bildar stora flikiga hornliknande blad. Växten hämtar inte näring från jorden utan kräver speciell skötsel.	
		-		
		40		

© Floradania

	Rhapis excelsa		Beskrivning	
	BUSKPALM		Flerstammig och långsamt växande palm. Stora solfjäderformade blad med 3-10 flikar. Tål ej torka eller stående vatten. R. humilis är en mindre sort.	
		-		
		>300		





© Forest & Kim Starr

	Sansevieria cylindrica		Beskrivning	
	PINNLILJA		Originell växt med gulgrönrandiga cylindriska blad från basen. Bladen blir 3 cm tjocka och upp till 2 m höga. Krav som S. trifasciata.	
		Vit		
		100-200		





© Floradania

	Sansevieria trifasciata		Beskrivning	
	SVÄRMORS TUNGA		Klassisk och mycket tålig växt med svärdlika upprätta blad från basen. Föredrar solig placering men klarar ljussvagare placering.	
		Vit		
		70-150		

© Floradania





	Saxifraga stolonifera		Beskrivning	
	ARONS SKÄGG		Liten växt med karaktäristiska, nedhängande utlöpare, på vilka småplantor bildas. De runda bladen har vågad kant och silvervita nerver.	
		Vit		
		15		

© Floradania


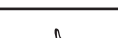



	Schefflera actinophylla		Beskrivning	
	PALMARALIA		Bladväxt med genomgående stam. Avlånga småblad i toppen av kala skaft bildar en parasollform. Tål ej torka.	
		Röd		
		>300		

© Top Tropicals





Sch - Tol

	Schefflera arboricola		Beskrivning	
	PARAPLYARALIA			
		Grön*	Bladväxt som bildar buske eller litet träd. Bladen består av 7-16 ovala delblad på ett kalt skaft.	So G
		300		





© Floradania

	Scindapsus pictus		Beskrivning	
	SILVERRANKA			
		-	Långsamväxande klängväxt som får upp till 2 m långa rankor. De hjärtformade, sammetslena bladen är mörkgröna med grå fläckar.	
		-		





© Floradania

	Siderasis fuscata		Beskrivning	
	SILVERSTRECK		Blommande bladväxt som klarar ljussvagare förhållanden. De avlånga bruna bladen har silverfärgat streck i mitten och är täckta av en rostfärgad päls.	
		Blåviolett		
		30-40		
				M V





© Top Tropicals

	Soleirolia soleirolii		Beskrivning	 V
	HEMTREVNAD		Låg marktäckare med små runda, gröna blad. Föredrar ljus placering och jämn jordfuktighet. Bildar en tät matta.	
		-		
		10		


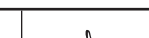




© Floradania

	Spathiphyllum wallisii		Beskrivning	
	FREDSKALLA		Klassisk stornväxt med avlånga mörkgröna blad. Klarar ljussvag placering, med risk för minskad blomning. Vill stå fuktigt.	
		Vit		
		40		
				St M







© Floradania

	Spathiphyllum 'Sensation'		Beskrivning	
	FREDSKALLA		Storvuxen sort av fredskalla med blad som blir ca 1 m stora.	
		Vit		
		130-180		
			G St M	





© Erik Alm

	Tetraglossis voinierianum		Beskrivning	
	KASTANJEVIN		Klättraväxt som får flera meter långa rankor, mycket kraftig växt. Bladen är mörkt gröna, brett spetsiga med tandad kant. Tål inte torka.	
	 	-		
	 	-		
				K





© Erik Alm

	Tolmiea menziesii		Beskrivning	 M V
	MOR OCH BARN		Marktäckande bladväxt med ljusgröna hjärtformiga blad. Sprider sig med småplantor från bladfastena. Snabbväxande. Bör klippas ner regelbundet.	
	 	-		
	 	25		





© Floradania

	Tradescantia fluminensis		Beskrivning	 M V A
	VANDRANDE JUDE		Snabbväxande marktäckande med veka långa grenar. De gröna bladen är rundat pilformade med vit teckning. Förlorar lätt sitt prydnadsvärde.	
		Vit		
		-		





© Floradania

	Vriesea hieroglyphica		Beskrivning	
	HIEROGLYFVRIESEA		Utseende som V. splendens men med hieroglyfliknande mönster på bladen. Fungerar även som bladväxt.	
		Vit/creme		
		50-75		
				So G U





© Top Tropicals

	Vriesea splendens		Beskrivning	
	PAPEGOJSTJÄRT		Epifyt vars bågformade svärdlika blad är gröna med mörka tvärgående band. Blomställning från mitten av bladrossetten. Trist efter blomning.	
		Röd/gul		
		50-75		
			So G U	





© Top Tropicals

	Washingtonia robusta		Beskrivning	
	ROBUSTAPALM		Hög snabbväxande palm vars sammansatta rundade blad har vasst taggiga kanter. Döda blad måste plockas ner manuellt, blir annars brandfara.	
		-		
		>300		





© BioLib.de

	Yucca gigantea		Beskrivning	 So G
	JÄTTEPALMLILJA		Mycket tålig klassisk rumsväxt. En/flera bladrossetter i toppen av en kraftig stam. Klarar varm, kall eller dragig plats. Solälskare. VASSA TAGGAR PÅ BLADEN!	
		Vit/creme*		
		180		

© Floradania

	Zamia furfuracea		Beskrivning	
	PAPPZAMIA		Extremt långsamväxande växt i familjen kottepalmer. De parvis sammansatta bladen kan bli meterlånga. Blommar med 10-15 cm långa kottar.	
		Gulbruna kottar		
		60-100		

© Floradania

	Zamioculcas zamiifolia		Beskrivning	 G St U
	ZAMIAKALLA (Garderobsblomma)		Populär överlevare som använts flitigt de senaste åren. Glansiga mörkgröna sammansatta blad från suckulent underjordisk stam.	
		-		
		45-60		

© Floradania

